

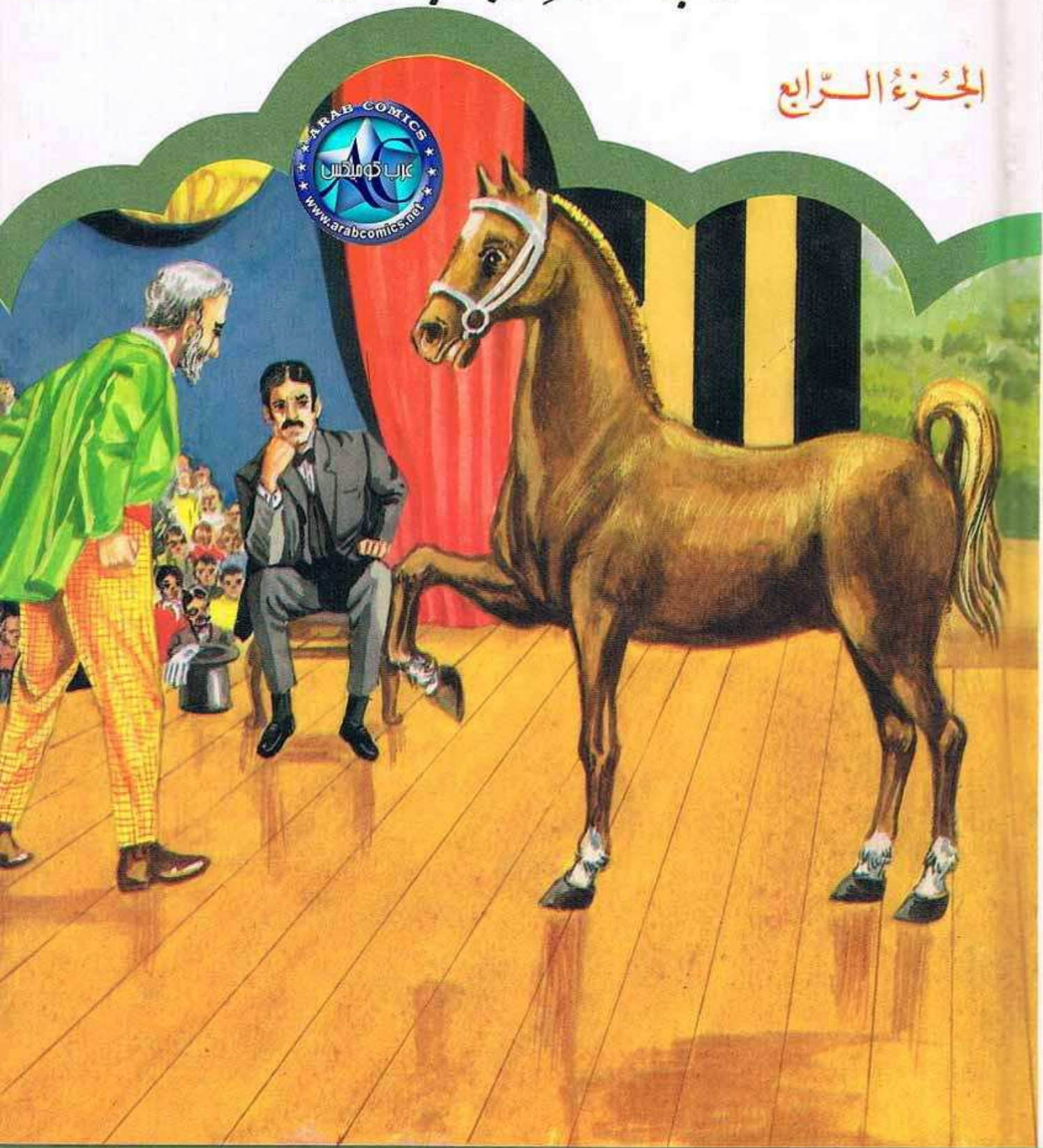
كتب الفرافشة



حِكَايَاتٌ عِلْمِيَّةٌ

غَرَائِبُ الكَوْنِ وَعَجَائِبُ الطَّبِيعَةِ

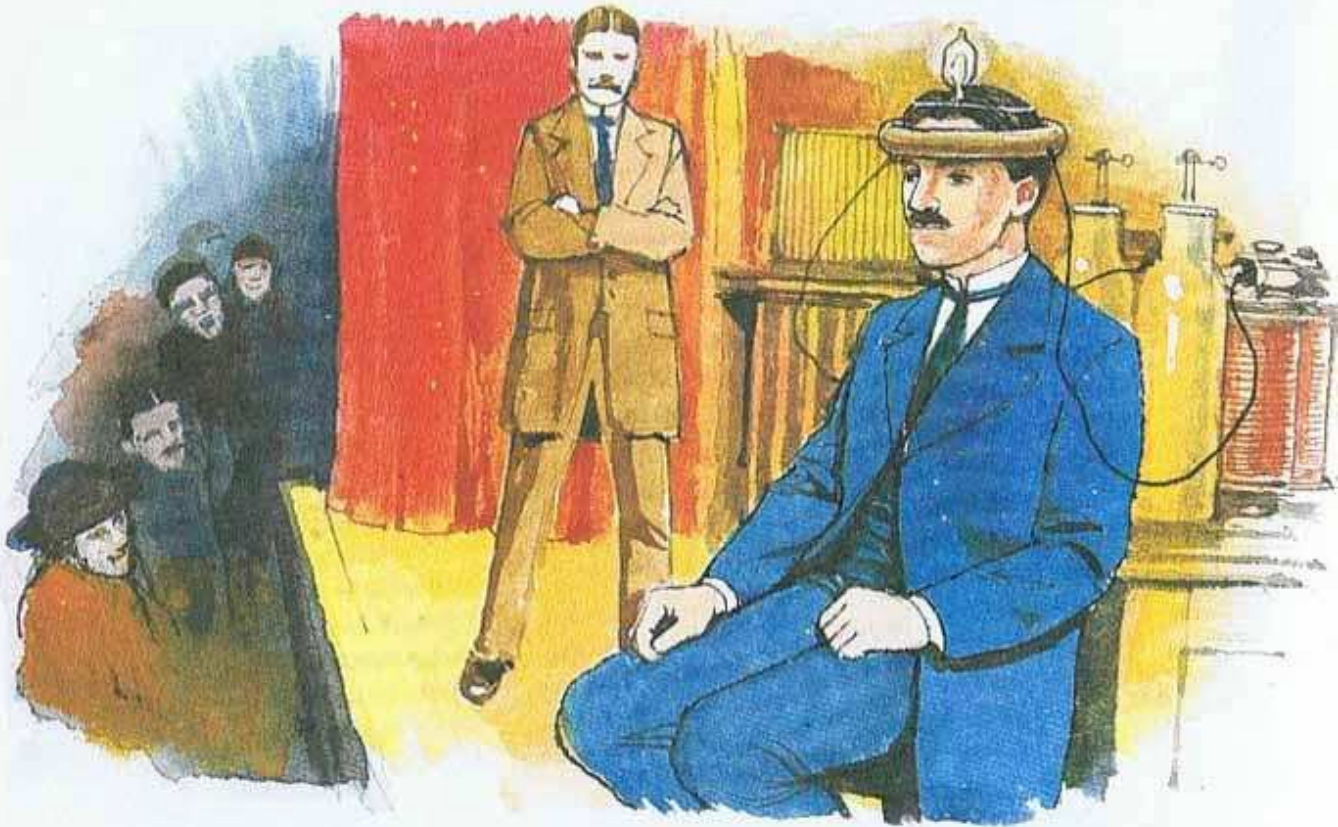
الجزء الرابع



حِكَايَاتِ عَلِيٍّ

الجزء الرابع

تأليف : مايكل هولت و ألان ورد
نقلها إلى العربية : إيهاب الأزهري



الشركة المصرية العالمية للنشر - لونجمان

مكتبة لبنان

كَلِمَةُ النَّاشِرِ

هَذِهِ السُّلْسِلَةُ مُحَاوَلَةٌ لِتَقْدِيمِ الْأَفْكَارِ الْعِلْمِيَّةِ الْهَامَّةِ وَالتَّجَارِبِ الْأَسَاسِيَّةِ لِلنَّشْءِ فِي قَالِبِ قَصَصِي . إِنَّهَا لَيْسَتْ بِرَنَامَجًا أَوْ مُقَرَّرًا دِرَاسِيًّا فِي الْعُلُومِ ، وَلَكِنَّ الْأَمَلَ مَعْقُودٌ عَلَى أَنْ تُسَهِّمَ فِي تَوْسِيعِ دَائِرَةِ الْقِرَاءَةِ وَمَضْمُونِهَا لَدَى النَّشْءِ ، وَتُدْخِلَهُمْ دُنْيَا الْعِلْمِ .

لَقَدْ اخْتِيرَتْ مَوْضُوعَاتُ الْقِصَصِ مِنْ بَيْنِ مَا يُهْمُ الْقَارِئَ ، وَيَسْهَلُ عَلَيْهِ إِدْرَاكُهُ .

وَتَبْدَأُ الْقِصَّةُ عَادَةً بِعَرْضِ ظَاهِرَةٍ غَرِيبَةٍ ؛ أَوْ يَطْرَحُ تَسْأُؤَ يُثِيرُ الْحَيْرَةَ أَوْ الْإِهْتِمَامَ ؛ أَوْ بِسَرْدِ وَاقِعَةٍ أَوْ حِكَايَةِ شَائِقَةٍ . وَبَعْدَ ذَلِكَ تَأْخُذُ الْقِصَّةُ فِي الشَّرْحِ وَالتَّفْسِيرِ وَتَقْدِيمِ الْمَعْلُومَاتِ وَالْحَقَائِقِ الْأَسَاسِيَّةِ ، بَعِيدًا عَنِ الْأَسْلُوبِ التَّلْقِينِيِّ الْمُبَاشِرِ ، وَسَعِيًّا وَرَاءَ عَرْسِ حُبِّ الْبَحْثِ وَالدَّرْسِ فِي نَفُوسِ النَّشْءِ .

وَقَدْ رُوِيَ فِي الْأَجْزَاءِ الْأَرْبَعَةِ أَنْ تَتَدَرَّجَ فِي أَسْلُوبِ الْمَعَالِجَةِ وَالْمَوْضُوعَاتِ الْمَغْطَاةِ مِنَ الْأَسْهَلِ إِلَى الْأَعْمَقِ ، وَبِذَلِكَ تُخَاطَبُ أَعْمَارًا مُخْتَلِفَةً . وَرُوِيَ فِي اللُّغَةِ أَنْ تَكُونَ فَصِيحَةً صَحِيحَةً مَضْبُوتَةً بِالشَّكْلِ الْكَامِلِ .

وجدي رزق غالي .

مدير النشر العربي

رسوم : توني مورس و مارتن ساليزبري

الخريطة صفحة ٣٧ : من وضع دافيد سيمون

الصورتان الفوتوغرافيتان في صفحتي ٤٦ و ٥٠ يأذن من متحف العلوم ، بلندن .
وشريط الصور في صفحتي ٥٣ و ٥٤ قدمهما باري آدمسن .

© Michael Holt and Alan Ward (English edition)

Oliver & Boyd

Robert Stevenson House

1-3 Baxter's Place

Leith Walk

Edinburgh EH1 3BB

A Division of Longman Group Ltd

© الشركة المصرية العالمية للنشر - لونجمان ١٩٩٢ (للطبعة العربية)

١٠ أ شارع حسين واصف ، ميدان المساحة ، الدقي - الجيزة ، مصر

جميع الحقوق محفوظة : لا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب ، أو تخزينه أو تسجيله

بأية وسيلة ، أو تصويره دون موافقة خطية من الناشر .

الطبعة الأولى ١٩٩٢

رقم الإيداع : ٩٦٧٨ / ١٩٩١

الترقيم الدولي : ٨ - ٠٠٧٨ - ١٦ - ٩٧٧ - ISBN

رقم الكمبيوتر 01 R 160356

طبع في مطابع نوبار ، بالقاهرة

المحتويات

الصفحة

الصفحة

٥	الجراح النظيف اليدين	٧٠	اختبر أعصابك بدائرة كهربائية
١٢	مخترع آلة الغزل السريع	٧٢	قصة « ش »
٢٠	هل تعود المناطيد العملاقة ثانية ؟	٧٧	المشي في حارة الذكريات
٢٧	سر الحصان الناطق	٧٨	إسحق نيوتن
٣٠	النسر الأصلع	٨٧	قوس قزح على السقف
٤٢	مخترعو التصوير	٨٩	مذنب هالي
٥١	التصوير الفوتوغرافي بدون كاميرا	٩٢	قصة الرادار
٥٣	لماذا أطلق الناس على السينما اسم الرعاشة ؟	١٠١	هيروشيما
٥٥	كابتن بيورفوي و « الزرقاء الضخمة »	١٠٥	جين والقرود
٦١	العبقري الذي روض شلالات نياجرا	١١٦	العالم الحبيس
		١٢٧	كشاف (مسرد)

الجراح النظيف اليدين

تَصَوَّرَ عَمَلِيَّةَ جِرَاحِيَّةٍ تُجْرَى الْيَوْمَ : الْمَرِيضُ يُغَطَّى بِمَلَأَاتٍ مُعَقَّمَةٍ تَعْقِمًا تَامًا ، وَالْجِرَاحُ يَدَاهُ نَظِيفَتَانِ وَيَرْتَدِي مِئْزَرًا فَضْفَاضًا وَقَفَازَيْنِ مِنَ الْمَطَاطِ وَقِنَاعًا لِلْوَجْهِ ، وَكَذَلِكَ تَفْعَلُ الْمَرَضَاتُ فِي عُرْفَةِ الْعَمَلِيَّاتِ . وَتَقُومُ الْمَرَضَاتُ بِتَعْقِيمِ الْأَدْوَاتِ الْجِرَاحِيَّةِ الَّتِي يَسْتُخْدِمُهَا الْجِرَاحُ . كَذَلِكَ تُعَقِّمُ جُدْرَانُ عُرْفَةِ الْعَمَلِيَّاتِ ، وَحَتَّى هَوَاءُ الْعُرْفَةِ فَإِنَّهُ يُنْقَى . يَحْدُثُ كُلُّ هَذَا فِي الْمُسْتَشْفَيَاتِ الْحَدِيثَةِ ؛ لِتَقْلِيلِ نِسْبَةِ الْجَرَائِمِ الضَّارَّةِ الَّتِي قَدْ تَقْتُلُ الْمَرِيضَ . وَلَكِنَّ الْأَمْرَ لَمْ يَكُنْ كَذَلِكَ دَائِمًا .

إِذَا عُدْنَا إِلَى الْوَرَاءِ مِئَةَ وَخَمْسِينَ عَامًا فَسَنَجِدُ أَنَّ الْمُسْتَشْفَيَاتِ لَمْ تَكُنْ



الذي كان أول جراح نظيف اليدين . كما تزعم الكيفاح من أجل وجود
مستشفيات نظيفة .

* * *

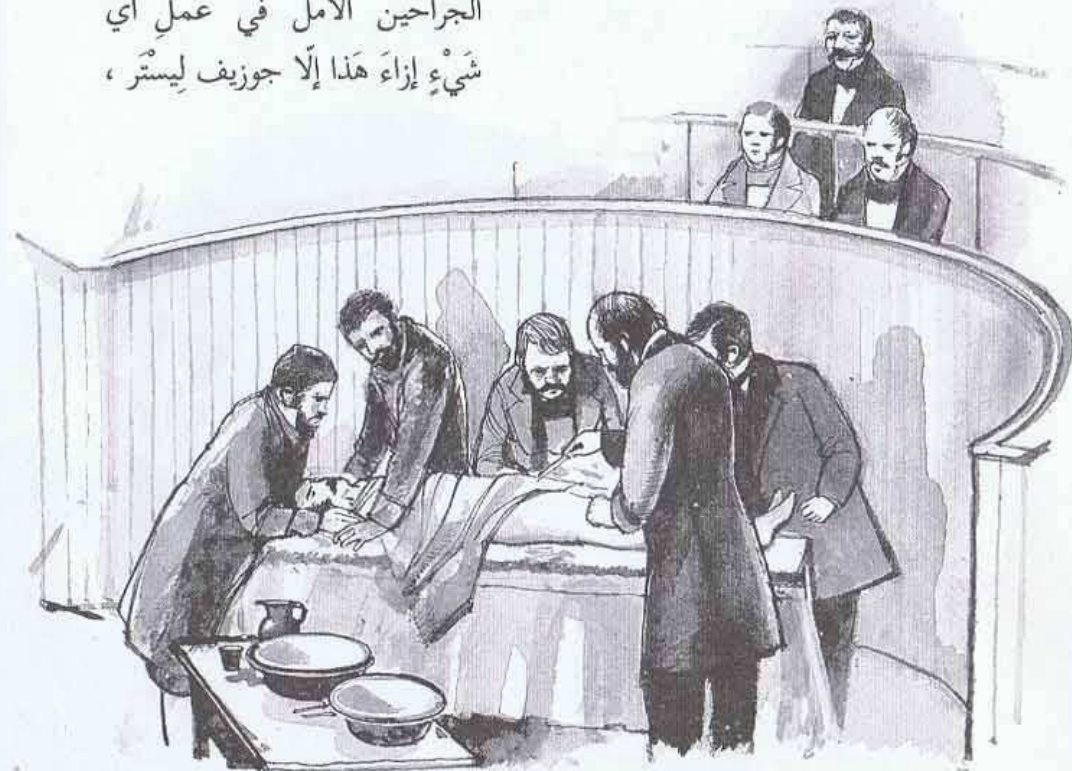
وُلد جوزيف ليستر عام ١٨٢٧ ، وكان واحداً من سبعة أطفال لعائلة
نشيطة . علمه أبواه أن يجاهد في سبيل ما يعتقد أنه صواب . وكان أبوه
عالماً ، طور الميكروسكوب ، وزرع في جوزيف اهتمامه بدراسة الحيوان
والنبات . وكانت الحيوانات الأليفة المدللة في البيت دائماً ؛ كي يدرسها
جوزيف ، وكان منها العادي كالكلاب والقطة والأرانب ، ومنها
حيوانات المزارع كالأبقار والعجول ، ومنها الحيوانات الأليفة غير العادية
كالفئران والغزلان ، والطيور كالحمام الزاجل ، بالإضافة إلى دود الحرير .
وكان جوزيف وإخوته وأخواته يقومون على رعاية هذه الحيوانات المدللة .
وتعلم جوزيف استخدام ميكروسكوب أبيه . وكما بلغ الرابعة عشرة من
عمره كان ماهراً في تشريح الحيوانات الصغيرة ودراستها ، الأمر الذي
جعله يفكر في أن يصبح جراحاً .

ولم يكن الجراحون آنذاك يتلقون تدريباً خاصاً ، وإنما كان الطبيب
الذي يهتم بالجراحة يتعلمها عن طريق العمل مع جراحين آخرين
ومشاهدتهم وهم يجرون العمليات الجراحية . وكانت هذه هي الطريقة
التي تعلم جوزيف ليستر من خلالها الجراحة . واجتاز في عام ١٨٥٢
اختباراً جعله جراحاً مؤهلاً تأهيلاً كاملاً . وعمل في لندن - بادئ
ذي بدء - ثم في إنبره مع صديقه - الذي يكبره سناً - الجراح جيمس
سايم .

وسرعان ما أدرك جوزيف ليستر سبب وفاة معظم المرضى بعد إجراء

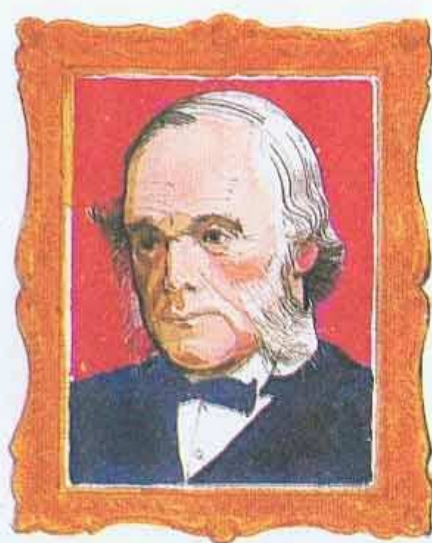
بهذه النظافة . ولم يكن الجراحون والأطباء والمرضات يهتمون بالنظافة ،
وكانوا يجرون العمليات الجراحية بملابسهم العادية ، وقد يرتدي الواحد
منهم مريئة كالتى يرتديها القصاب ولكن من غير قناع . ونادراً ما كانوا
يغسلون أيديهم قبل إجراء الجراحة ، مكتفين بشطف أدوات الجراحة
بالماء بعد إجراء العملية دون تعقيمها . لذلك كانوا يتسببون في نقل
العدوى من مريض لآخر ، وكانت الغرف التي يجرون فيها العمليات
الجراحية تشبه المدرجات ، حيث المقاعد متراصة على شكل حدوة الحصان
حول منضدة العمليات ؛ ليجلس عليها الأطباء الآخرون بملابسهم العادية
لمشاهدة إجراء العملية .

ولا عجب إذاً من أن المرضى كانوا يموتون كالذباب بعد أن تجرى
لهم العمليات الجراحية ؛ وذلك لأن المستشفيات غير نظيفة
ولا تتوفر فيها الشروط الصحية . وقد فقد معظم
الجراحين الأمل في عمل أي
شيء إزاء هذا إلا جوزيف ليستر ،





لويس باستير



جوزيف ليستر

باستير ، العالم الفرنسي العظيم ، الذي بين أن الجراثيم تُسبب العدوى ، فأخذ يفكر في كيفية منعها من التسرب إلى الجروح . وإذا تمكن ليستر من هذا ، لما تلوّثت الجروح ، ولما التهبّت ، وقتلت المريض . وكان قد سمع أن حامض الكربوليك (الفينيك) يُستخدم في تطهير المصارف وبالبلوعات ، لذلك قرّر أن يُجرب حامض الكربوليك (الفينيك) على الجروح ليرى مدى تأثيره في منع التهابها .

وكان حامض الكربوليك (الفينيك) في تلك الأيام غليظ القوام بشع المنظر ، لونه بُني فاتم ورائحته كريهة القار . وكان من الصعب تصديق أن هذا الحامض يُحافظ على نظافة الجروح المفتوحة ، ومع ذلك جرب ليستر هذه المادة . وفي الثاني عشر من شهر أغسطس (آب) عام ١٨٦٥ استخدم حامض الكربوليك (الفينيك) كمطهر ، عندما أجرى عملية على ساق رجل مكسورة ؛ إذ رشّ حامض الكربوليك (الفينيك) في الهواء وغسل به أدوات الجراحة جميعها والضمادات . وقد التأم الجرح والتحم عظم الساق بسرعة ، ولم تكن ثمة آثار للتلوّث . ووصلت

العملية الجراحية ؛ فلم يكن مشرط الجراح السبب في قتلهم ، وإنما العدوى التي توجد في الجروح بعد إجراء العملية . وكان يُمكن للجراحين الآخرين ملاحظة هذا ، ولكنهم لو لاحظوا لتركوا الأمر على ما هو عليه ، بل إنهم لم يبحثوا عن سبب له . أما ليستر فلم يكتف بالملاحظة فقط ، بل فكر في السبب ، وفكر في أن تلوّث الجروح إنما يأتي من جزيئات التراب والمواد الكيميائية التي تتسرب إليها . وقرّر ليستر أن يقوم بأبحاث عن التهابات الجروح ، وذلك بتشجيع من صديقه سايم . وقد أدى هذا البحث بليستر إلى واحد من أعظم الاكتشافات في علم الجراحة .

كان السبب الحقيقي لالتهابات الجروح هو - ببساطة - الجراثيم . ولم يدرك ليستر أن هذه الجراثيم كانت موجودة في هواء المستشفى أو على أدوات الجراحة والمشارط أو في الضمادات . ومع ذلك أدرك أهمية المحافظة على نظافة الجروح ؛ فأخذ يتأكد من نظافة الملاءات التي يستعملها المرضى ، وفتح النوافذ للسماح للهواء النقي بالدخول ، وجعل الأطباء والممرضات يغسلون أيديهم بالماء والصابون قبل إجراء العملية . كما حاول أن يجعل الجراحين يفعلون الشيء نفسه ، غير أن بعضاً منهم أغاظتهم الفكرة فغضبوا ؛ وذلك لأنهم كجراحين محترفين يعتبرون أنفسهم على القدر الكافي من النظافة .

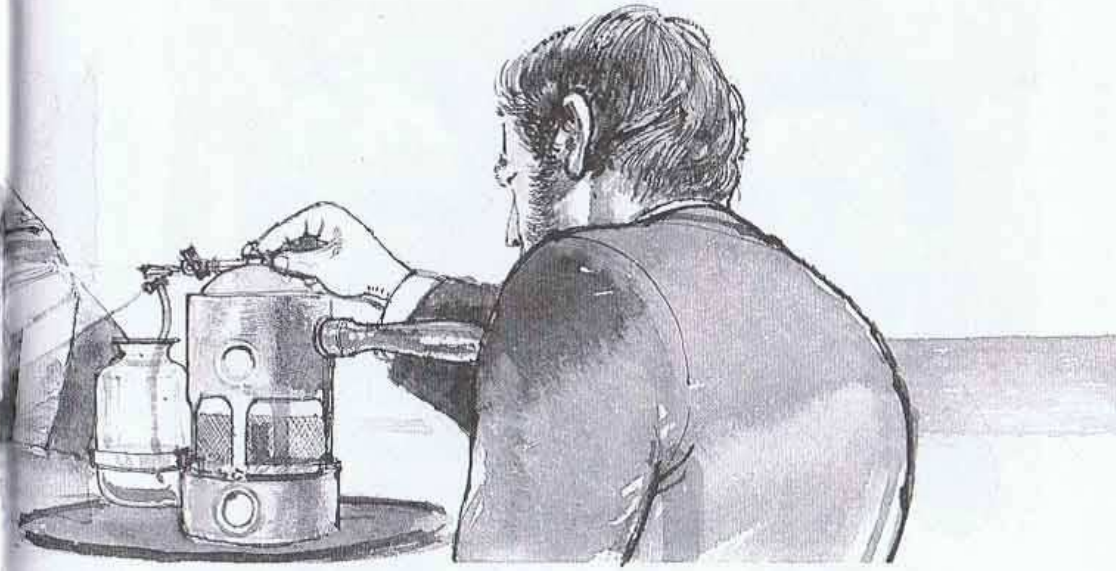
عمل ليستر بجد ليُجعل من مستشفى مكاناً نظيفاً . وكان نتيجة لهذا أن انخفضت حالات الوفاة من الجروح المصابة بالعدوى . غير أن ليستر ، على غير عادة الجراحين ، لم يكتف بهذا ، إذ كان متأكداً من وجود سبب لتلوّث الجروح ؛ فصمم على أن يصل إليه .

وفي عام ١٨٦٥ وجد ليستر ضالته ، إذ كان يقرأ بعض كتابات لويس



يُقنع الأطباء الآخريين بقيمة النظافة . وكانت أفكاره تُقبلُ بِبطءٍ . وفي عام ١٨٧٩ أحرز انتصاره العظيم ؛ إذ أقرَّ الأطباء والجراحون الآخرون بأنه كان على حق ، وبدعوا في بدل الجُهود الضخمة لتحسين مستويات النظافة في المستشفيات .

ونال ليستر العديد من درجات الشرف ، وأصبح جراح الملكة فيكتوريا ، ورئيساً لجمعية علمية عظيمة . وفي عام ١٨٩٧ مُنح لقب بارون . وكان أول طبيب يُكرم بهذه الطريقة ، إلا أن هذا لم يغيره ؛ بل واصل العمل من أجل طب ومستشفيات أكثر أماناً . وعندما تُوفي عام ١٩١٢ كانت المستشفيات أماكن نظيفة وجيدة التهوية وهادئة ، على عكس ما كانت عليه قبل سبعين عاماً من مبانٍ قذرة وخطرة . وكان هذا التغيير من صنع ليستر ، غير أنه كان يقول دائماً إنه مدين بأفكاره لباستير العظيم ؛ ذلك لأن جوزيف ليستر لم يكن عالماً عظيماً فحسب ، بل كان أيضاً إنساناً متواضعاً .



العمليات الجراحية الأخرى التي استخدم فيها حامض الكربوليك (الفينيك) إلى نفس النتيجة . وبعد عامين لم يمت لديه مريض من التلوث بعد الجراحة . لقد هزم ليستر الجراثيم .

وعلى الرغم من نجاح ليستر ، فإن بعض زملائه الأطباء لم يتأثروا به ؛ إذ لم يؤمنوا بطريقته الجديدة لتطهير الجروح ، وعدّها بعضهم شيئاً تافهاً لا طائل من ورائه . أما الآخرون فقد استخدموا حامض الكربوليك (الفينيك) على الضمادات القديمة ، دون أن يغيروها في كل مرة يفحص فيها الجرح . وقال أحد الجراحين بأن الجراثيم لا وجود لها ، ورفض تجريب حامض الكربوليك (الفينيك) رفضاً باتاً .

لقد أحرزت هذه الاتهامات ليستر ، إلا أنها لم تثبط همته . بل استمر في عمله في إدنبره أولاً ، ثم في لندن . وكان دائماً ما يجعل من المستشفيات التي يعمل بها المكان الأكثر أماناً . وكان يحاول دائماً أن

مُخْتَرَعُ آلَةِ الْغَزْلِ السَّرِيعِ

مُنْذُ أَكْثَرَ مِنْ مِئْتَيْ عَامٍ كَانَتِ الْأَقْمِشَةُ الْقُطْنِيَّةُ جَمِيعُهَا تُغزَلُ يَدَوِيًّا فِي الْبُيُوتِ . وَكَانَتْ هَذِهِ الطَّرِيقَةُ لِلْغَزْلِ وَالنَّسْجِ تُعْرَفُ بِاسْمِ صِنَاعَةِ الْكُوخِ . ثُمَّ جَاءَتِ الثَّوْرَةُ الصَّنَاعِيَّةُ وَجَاءَ مَعَهَا الْجَدِيدُ مِنَ الْآلَاتِ وَالْأَسَالِيبِ ، كَمَا جَعَلَتِ الْآلَاتُ الْحَدِيثَةَ صِنَاعَةَ الْغَزْلِ وَالنَّسْجِ أَسْرَعَ وَأَرْخَصَ وَأَكْثَرَ رِبْحًا مِنْ غَيْرِهَا ، مِمَّا جَعَلَ أَعْدَادًا كَبِيرَةً مِنَ الْعَمَالِ تَتَّجِهُ إِلَى اسْتِخْدَامِ هَذِهِ الْآلَاتِ ، لَيْسَ فِي بُيُوتِهِمْ ، وَأِنَّمَا فِي الْمَصَانِعِ الْكَبِيرَةِ الْكَثِيرَةِ .

كَانَ أَوَّلُ مَنْ أَنْشَأَ مَصْنَعًا كَهَذَا ريتشارد آر كرايت ؛ فَقَدْ شَيْدَ أَوَّلَ مَصْنَعٍ لِلْقُطْنِ فِي الْعَالَمِ فِي مَدِينَةِ كرومفورد بِمُقَاتَعَةِ داريشير . وَكَانَتْ آلَاتُ الْمَصْنَعِ تُدَارُ بِسَاقِيَّةٍ ، وَيَعْمَلُ بِهِ ثَلَاثُمِئَةِ عَامِلٍ .

كَانَ الْقُطْنُ يَحْتَلُّ دَائِمًا مَكَانَةً مُهِمَّةً . أَنْظُرْ حَوْلَكَ تَجِدُ كَمْ مِنْ الْمَنْسُوجَاتِ تُصْنَعُ مِنَ الْقُطْنِ . وَأَنْظُرْ إِلَى السَّلْعِ الْقُطْنِيَّةِ الْأُخْرَى مِنْ ضِمَامَاتِ الْإِسْعَافِ الصَّغِيرَةِ إِلَى سَجَاجِدِ الْفَنَاقِ الْكَبِيرَةِ . وَمِنْ بَيْنِ كُلِّ الْمَنْسُوجَاتِ الَّتِي لَا حَصْرَ لَهَا نَجِدُ الْمَنْسُوجَاتِ الْقُطْنِيَّةَ هِيَ الْأَكْثَرُ انْتِشَارًا ؛ إِذْ يَرْتَدِي الْيَوْمَ ثَلَاثَةُ أَرْبَاعِ النَّاسِ فِي الْعَالَمِ الْمَلَابِسَ الْقُطْنِيَّةَ .

وَيَزْرَعُ الْقُطْنُ فِي أَكْثَرَ مِنْ سِتِّينَ دَوْلَةٍ فِي الْعَالَمِ ، وَيَتِمُّ غَزْلُهُ وَنَسْجُهُ مِنْذُ مَا يَرُبُّو عَلَى خَمْسَةِ آلَافِ سَنَةٍ ؛ حَيْثُ إِنَّ أَوَّلَ قِطْعَةِ قُمَاشٍ قُطْنِيٍّ عُرِفَتْ يَرْجَعُ تَارِيخُهَا إِلَى عَامِ ٣٠٠٠ قَبْلَ الْمِيلَادِ مِنْ حَضَارَةِ وادي الهندوس .

وَيَعْتَبَرُ الْغَزْلُ أَقْدَمَ الْحِرْفِ فِي الْعَالَمِ ؛ إِذْ اسْتَحْدَمَ النَّاسُ الْمِغزَلَ وَعَصَا الْمِغزَلَ لِغَزْلِ الْقُطْنِ مِنْذُ آلَافِ السَّنِينَ . وَكَانَتْ عَصَا الْمِغزَلَ عِبَارَةً عَنْ عَصَا

عصا المغزل



مغزل

مَلْسَاءَ فِي أَحَدِ طَرَفَيْهَا حَزٌّ يُمْسِكُ بِطَرَفِ الْخَيْطِ الْقُطْنِيِّ . وَقَدْ اسْتَحْدَمَ الْمِصْرِيُّونَ الْقَدَمَاءُ الْمِغزَالَ لِصِنَاعَةِ خَيْوِطِ الْقُطْنِ الدَّقِيقَةِ . وَيَبَاعُ الْقُطْنُ الْمِصْرِيُّ الْيَوْمَ عَلَى نِطَاقٍ وَاسِعٍ .

وَكَانَتْ عَمَلِيَّةُ الْغَزْلِ تَتِمُّ بِالْمِغزَلَ حَتَّى مُنْتَصَفِ الْقَرْنِ السَّادِسِ عَشَرَ ، عِنْدَمَا اخْتَرَعَتْ عَجَلَةُ الْغَزْلِ . وَكَانَ الْغَزَالُ أَوْ الْغَزَالَةُ تَسْتَحْدَمُ

دَوَاسَةً لِلْقَدَمِ ، لِتُنْدِيرِ الْعَجَلَةَ الَّتِي تَجْذِبُ الْقُطْنَ عَلَى شَكْلِ خَيْطٍ رَفِيعٍ مِنْ عَمُودِ الدَّوْرَانِ الَّذِي يَحْمِلُ الْقُطْنَ الْمِغزُولَ . وَتَقُومُ الْغَزَالَةُ بِجَذْبِ الْقُطْنِ بِيَدِهَا ، وَكُلَّمَا كَانَ اسْتِعْمَالُهَا لِلدَّوَسَةِ سَرِيعًا زَادَتْ دَقَّةُ الْخَيْوِطِ .

بَعْدَ أَنْ تُغزَلَ الْخَيْوِطُ تُنْسَجُ قُمَاشًا عَلَى نَوْلِ يَدَوِيٍّ خَشِيبِيٍّ . وَكَانَتْ عَمَلِيَّةُ النَّسْجِ أَسْرَعَ مِنْ عَمَلِيَّةِ الْغَزْلِ ، حَتَّى بَعْدَ اخْتِرَاعِ عَجَلَةِ الْغَزْلِ ، مِمَّا كَانَ يُشَكِّلُ دَائِمًا مُحْتَنَقًا فِي صِنَاعَةِ الْقُمَاشِ . وَبَعْدَ ذَلِكَ اخْتَرَعَ جُون كاي الْمَكْوَكَ الْمَتَرَدِّدَ عَامَ ١٧٣٣ . وَمِنْ ثَمَّ أزدادتْ سُرْعَةُ عَمَلِيَّةِ النَّسْجِ ، وَتَخَلَّفَتِ الْغَزَالَةُ .

فِي نِهَآيَةِ الْأَمْرِ ، وَفِي عَامِ ١٧٦٤ تَقْرِيْبًا ، اخْتَرَعَ جِيمَسْ هَارْغْرِيفَز ، وَهُوَ نَسَاجٌ مِنْ لَانْكَشِيرِ ، آلَةَ لِلْغَزْلِ كَانَتْ سَبَبًا فِي أَنْ يَقْفِزَ الْغَزْلُ قَفْزَةً

على الفور قرّر ريتشارد آر كرايت أن يكون ذلك الشخص ، بأن يخترع آلة الغزل ، ويكون ثروته .

وبالرغم من أن آر كرايت كان ميكانيكياً بارعاً ، إلا أن قوته كانت تكمن في تطوير أفكار الآخرين وتنظيمها .

بدأ في أول الأمر يدرس كيف تعمل أحدث آلة غزل ، وهي الآلة التي اخترعها هارغريفز ؛ فذهب ليراها وهي تعمل ، واكتشف سريعاً طرائق عدة لزيادة سرعتها . وكانت الآلة تعمل يدوياً ، وكان نجاحها يكمن في السرعة العالية لدوران المغزل ، وفي عدد المغازل المستخدمة . وتوصل آر كرايت إلى أن الآلة تحتاج إلى مزيد من القوة لإدارة المغازل . وأنصب تفكيره الأول في القوة الحصانية ، ولكنه قد يحتاج إلى شيء كآلية الساعة لتحويل القوة الحصانية إلى حركة تدفع العجلات وتجعلها تدور .

ومن حسن الحظ صادق آر كرايت أحد صنّاع الساعات ، ويدعى جون كاي ، الذي علّمه صنّع أسنان الساعة وتروسيها التي يدير بعضها بعضاً .

في ذلك الوقت كان آر كرايت يعمل ست عشرة ساعة في اليوم ، ليحقق مطامحه . وبنهاية عام ١٧٦٧ صنّع نموذجاً صغيراً لآلته الجديدة ،

عظيمة للأمام . وكانت تغزل ستة عشر خيطاً أو أكثر في المرة الواحدة بدلاً من الخيط الواحد الذي كانت عجلة الغزل تنتجه . غير أنه كان بها عيب واحد ، وهو أنها لا تغزل إلا الخيط الخشن ، ولم يكن بإمكانها أن تنتج الخيط الناعم الذي نحتاجه في صناعة القساطين والقمصان .

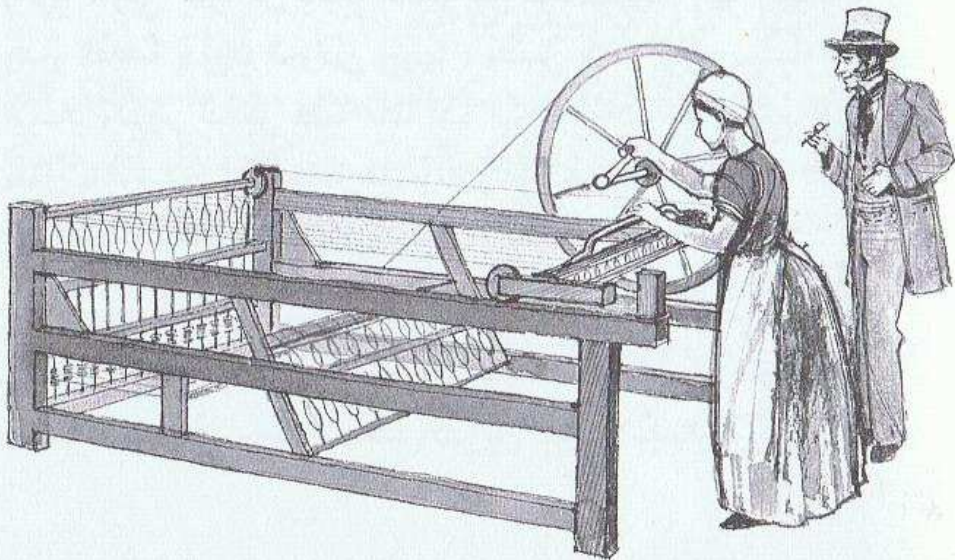
وهنا ظهر ريتشارد آر كرايت ، الذي استطاع أن يطوّر آلة الغزل هذه لتنتج خيوطاً فظنية دقيقة وقوية .

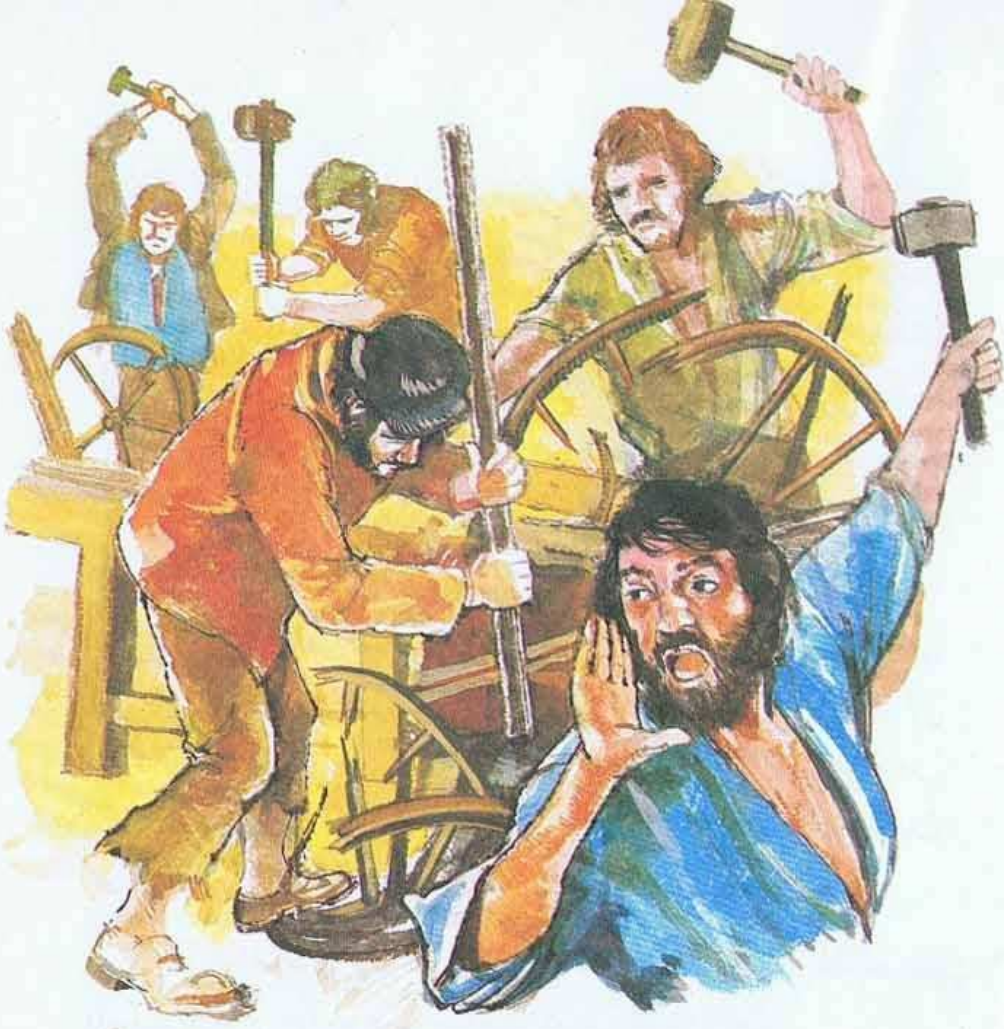
ولد ريتشارد آر كرايت في مدينة بريستون بمقاطعة لانكشير ، في عام ١٧٣٢ ، لأبوين فقيرين . وكان أحد ثلاثة عشر طفلاً في أسرته . وبدأ عمله في سنوات عمره الأولى ، وربما كانت تجاربه السابقة حافزاً قوياً دفعه للتقدم في المجتمع ؛ ليعيش في القصور ، ويركب العربات التي تجرها الخيول ، ويصبح من عليّة قومه . وعلى الرغم من أنه كان فظاً ولم ينل حظّه من التعليم - إذ كان لا يزال يتعلّم الهجاء وهو في الخمسين من عمره - إلا أنه حقق هدفه قبل وفاته بوقت طويل .

بدأ آر كرايت حياته العملية صبيّاً عند حلاقٍ وصانع شعرٍ مستعارٍ في مدينة بولتون بمقاطعة لانكشير . وكانت لديه روح المبادرة ، رغم حداثة سنّه ، فقد توصل إلى طريقة لصبغ الشعر باللوان مختلفّة . وأصبح يتاجر في الشعر المستخدم في صناعة الشعر المستعار ، ويسافر من مدينة إلى أخرى بحثاً عن ذلك الشعر .

و ذات يوم تطرّق إلى سمعه حديث كان سبباً في تغيير حياته ، وتغيير صناعة الغزل جميعها ؛ فقد سمع شخصاً يقول :

« هل تعلم أنه يمكن تكوين ثروة من غزل القطن ؟ وكل ما يحتاجه الأمر آلة تغزل أسرع . ومن يستطيع اختراع آلة غزل أسرع سوف يجمع ثروة طائلة . »





الغزل ، ففكر آركرايت في استخدام قوة الريح ، ولكنها لم تكن ليُعتمد عليها ؛ لذا قرر أن يستخدم قوة المياه .

وفي مدينة كرومفورد ، بمقاطعة داربيشير ، بنى طاحونة لغزل القطن ، تُديرها ساقية كبيرة تحركها مياه النهر . وكانت هذه أول طاحونة في العالم تعمل بقوة المياه . وبدأ الناس يطلقون على آلات آركرايت اسم ماكينات الماء .

ونجحت ماكينات الماء نجاحاً كبيراً ، لدرجة أن ريتشارد آركرايت استمر في بناء مصانع أخرى في داربيشير و لانكشير و نيو لانارك

وكان النموذج يعمل بشكل جيد .

وعرض آركرايت النموذج على أحد رجال الأعمال ، ويدعى جون سمولي ، الذي تأثر به جداً لدرجة أنه وافق على أن يقرض ريتشارد آركرايت ما يحتاج إليه من مال ليصنع الآلة بحجمها الطبيعي . وأنجز العمل فعلاً في أشهر قليلة ، إلا أنه كانت ثمة اضطرابات آنذاك بين عمال صناعة القطن في لانكشير ؛ إذ كان العمال يخشون أن يخسروا وظائفهم ؛ لأن الآلات الحديثة مثل الآلة التي اخترعها هارغريفز تحتاج إلى عدد أقل من العمال يقوم عليها ؛ لذا أثاروا الشغب وبدءوا في تحطيم الآلات .

قرر آركرايت ، لهذا السبب ، أن يترك لانكشير ، وانتقل إلى نوتنغهام حيث وجد اثنين من أثرياء صناعات الجوارب يساندانه ؛ هما صمويل نيد وجديدياه ستروت ، وشيد الثلاثة مصنعاً للاستفادة من آلة الغزل الجديدة التي ابتكرها آركرايت . وانتجت الآلة الجديدة خيطاً دقيقاً ومتيناً حسبما أرادوا وأسرع مما كان يحدث .

واحتاج آركرايت إلى الطاقة لتشغيل آتته ، فاستخدم الجياد لإدارة رحوية ، وهي عبارة عن دعامة عمودية من الخشب يربط إليها جوادان ، وتدور الدعامة بدوران الجوادين حولها ، وتتصل بالآلات الغزل بسلسلة من الأسنان والتروس لتشكل قطعة هائلة تشبه آلية الساعة . وتنجح المصنع الذي يعمل بالقوة الحصانية نجاحاً عظيماً ، وأنتج الخيوط القطنية التي لاقت رواجاً في مقاطعة نوتنغهامشير .

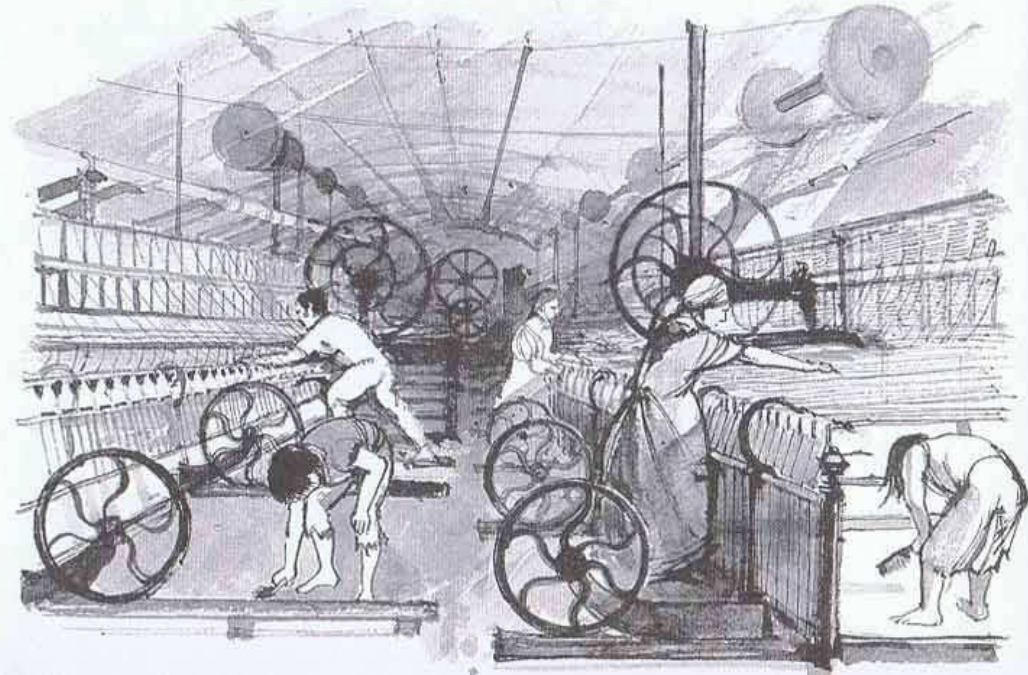
وظهرت عقبة في استخدام الجياد لتشغيل الآلات ؛ إذ لم تكن في حاجة إلى التغذية والمبيت فحسب ، بل إنها كانت تُصاب بالإرهاق أيضاً . وكانت المصانع في حاجة إلى عدد كبير من الجياد لاستمرار دوران آلات

باسكتلندا . وَ وَصَلَ عَدَدٌ مَا بَنَاهُ مِنَ الْمَصَانِعِ عَشْرَةَ فِي الْمَنَاطِقِ الْوَسْطَى وَحَدَّهَا ، وَبِذَلِكَ بَدَأَ الطَّرِيقَ لِتَحْقِيقِ الثَّرْوَةِ .

وَكَانَ آرْكَرَايْتُ آنَذَاقَ مَشْغُولًا جِدًّا لِذَرَجَةِ أَنَّهُ اعْتَادَ السَّفَرَ بِسُرْعَةٍ عَالِيَةٍ بِأَرْبَعَةِ جَيَادٍ . وَكَانَ يَبْدَأُ عَمَلَهُ فِي الْخَامِسَةِ صَبَاحًا ، وَيَسْتَمِرُّ حَتَّى التَّاسِعَةِ مَسَاءً . وَلَمْ يَكْفِهِ هَذَا ، فَأَخَذَ يَتَعَلَّمُ - بِجِدِّ - الْكِتَابَةَ وَإِتْقَانَ قَوَاعِدِ اللُّغَةِ . وَلَمَّا كَانَ يَعْمَلُ تِلْكَ الْفَتْرَةَ الزَّمْنِيَّةَ الطَّوِيلَةَ بِجِدِّ وَنَشَاطٍ ، فَإِنَّهُ لَمْ يَتَوَرَّعْ عَنَ أَنْ يَطْلُبَ مِنْ عَمَالِهِ أَنْ يَعْمَلُوا يَوْمًا كَامِلًا مُدَّتُهُ أَرْبَعُ عَشْرَةَ سَاعَةً .

وَفِي عَامِ ١٧٨١ وَجَّهَ اعْتِرَاضَ عَلَى بَرَاءَةِ الْإِخْتِرَاعِ الَّتِي حَصَلَ عَلَيْهَا آرْكَرَايْتُ . وَكَانَ قَدْ اسْتَصْدَرَ فِي عَامِ ١٧٦٩ بَرَاءَةَ لِإِخْتِرَاعِهِ لِيُبَيِّنَ أَنَّهُ أَوَّلُ مَنْ فَكَّرَ فِيهِ ، وَكَانَ لِهَذَا يَتَقاضَى جُعْلًا . إِلَّا أَنَّهُ عِنْدَمَا وَجَّهَ الْإِعْتِرَاضُ عَلَى بَرَاءَةِ الْإِخْتِرَاعِ ثَبَّتَ أَنَّ مَا كَيْنَةَ الْمَاءِ لَيْسَتْ مِنْ إِخْتِرَاعِهِ ، بَلْ إِنَّ أَنْسَاَ آخِرِينَ ابْتَكَرُوا أَجْزَاءَ الْآلَةِ الْمُخْتَلِفَةَ الَّتِي قَامَ هُوَ بِتَجْمِيعِهَا مَعًا .

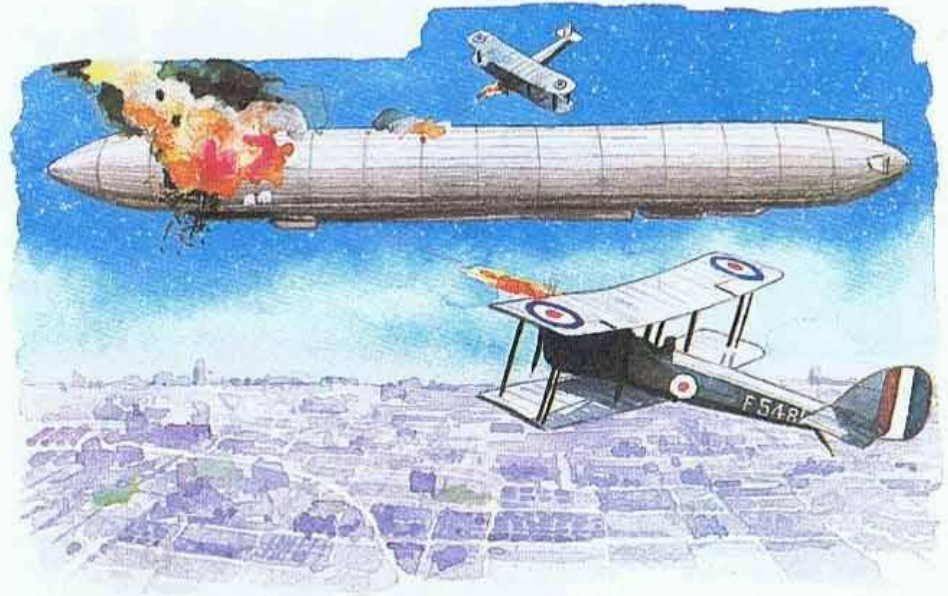
وَنَتِيجَةً لِهَذَا أُلْغِيَتْ بَرَاءَةُ الْإِخْتِرَاعِ الْخَاصَّةُ بِآرْكَرَايْتِ ، غَيْرَ أَنَّ مَصَانِعَهُ وَاصَلَتْ النُّجَاحَ ، وَنَجَحَ مَعَهَا صَاحِبُهَا الْعَنِيفُ الْقَاسِي الطَّبْعُ .



وَبَدَأَ اسْتِخْدَامَ مَا كَيْنَةَ الْمَاءِ عَلَى نِطَاقٍ وَاسِعٍ ؛ مِمَّا جَعَلَ مِنْ إِنْجِلْتْرَا أَعْنَى دَوْلِ غَزْلِ الْقُطْنِ فِي الْعَالَمِ . وَنَظَرًا لِأَنَّهُ سَاعَدَ عَلَى أَنْ تُصْبِحَ دَوْلَةٌ غَنِيَّةً ، فَقَدْ مُنِحَ لِقَبِّ فَارِسِ عَامِ ١٧٨٦ ، وَأَصْبَحَ سِيرِ رِيْتشارْدِ آرْكَرَايْتِ .

وَلَمْ يَكُنْ آرْكَرَايْتُ مَحْبُوبًا ؛ إِذْ كَانَ جَشِعًا وَاسِعَ الْبَطْنِ ، لَا يَهْتَمُّ إِلَّا بِأَرْبَاحِهِ . وَعَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّهُ لَمْ يُعِرِ الْآخِرِينَ أَيَّ اِهْتِمَامٍ ، فَإِنَّهُ عِنْدَمَا تُوُفِّيَ عَامَ ١٧٩٢ كَانَ ثَرِيًّا مُكْرَمًا . وَقَدْ نَأَى بِهِ الطُّمُوحُ الزَّائِدُ وَالذَّهَاءُ بَعِيدًا عَنَ بَدَايَاتِهِ الْمُتَوَاضِعَةِ .

هل تعود المناطيد العملاقة ثانية ؟



عندما نفكر في الغارات الجوية ، نفكر أيضاً في قاذفات القنابل الثقيلة ومعها الطائرات المقاتلة السريعة . وكانت أول الغارات الجوية تلك التي شنتها مناطيد زبلن التي أطلقها الألمان لقصف بعض المدن البريطانية بالقنابل في الحرب العالمية الأولى ، وأحدثت خسائر طفيفة ؛ لأن الطائرات البريطانية أسقطت العديد منها . كما استخدمت القذائف المحرقة لإشعال النار في غاز الهيدروجين الشديد الخطورة والذي كان يساعد على بقاء المناطيد معلقة في الهواء .

وكان طول بعض مناطيد زبلن يبلغ أكثر من مئتي متر ، ولكن معظم الفراغ الداخلي بها كانت تملأه أكياس الغاز التي تشبه البالونات . وكان يقود المنطاد قائد من مقصورة معلقة أسفل المنطاد الذي يشبه السمكة .

وعلى الرغم من أن منطاد زبلن قد فشل كسلاح ، إلا أنه حقق

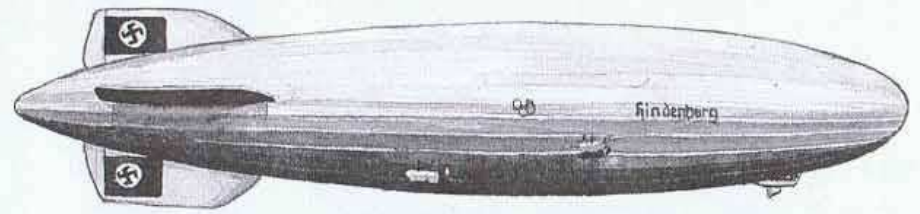
نجاحاً كطائرة أخف من الهواء ، وذلك قبل الحرب العالمية الأولى بسنوات ، وحتى عام ١٩١٤ كان قد سافر عشرة آلاف راكب بأمان على متن المناطيد التي صممها الثري كونت فريديناند فون زبلن . كما قامت دول أخرى بصناعة المناطيد ، إلا أن منطاد زبلن الألماني كان الأكثر تقدماً في تصميمه .

وكان أشهر منطادين ألمانيين هما منطاد غراف زبلن ومنطاد هيندنبيرغ ، وكنا يحملان الركاب عبر المحيط الأطلسي قبل أن تكون للطائرات القوة الكافية للعبور في طلعة واحدة . وفي عام ١٩٢٩ لف منطاد غراف زبلن حول العالم في ٢١ يوماً وخمس ساعات و ٣١ دقيقة .

وفي الرابع من مايو (أيار) عام ١٩٣٧ غادر منطاد هيندنبيرغ مدينة فرانكفورت بألمانيا في رحلة منتظمة إلى أمريكا . وكان على متنه سبعة وتسعون شخصاً ، من بينهم ستة وثلاثون راكباً دفع كل منهم ستة وثمانين جنيهًا إسترلينيًا أجره للطيران ذهاباً فقط (وكان هذا المبلغ يعادل دخل معظم الناس - آنذاك - في عام)

وقبل الإقلاع كان مئات الرجال يثبتون المنطاد هيندنبيرغ بشدة بالجبال . وبعد أن أعطى القائد أوامره بالإقلاع ، أسقطت كمية من الماء خارج المنطاد لتخفيف وزنه ، وبعد ذلك أخذ المنطاد يتحرك بفعل مرواح طنانة مثبتة في بدنه الضخم .

وكلما استهلكت المحركات جانباً من الوقود ، امتص المنطاد مزيداً من الماء من السحب ليستعيد الوزن المفقود . وكان الارتفاع عن الأرض يقدر عن طريق إرسال موجات صوتية تنعكس على شكل صدى صوت من الأرض . وبمعرفة سرعة الصوت أمكن قياس الارتفاع بتحديد المسافة الزمنية التي يقطعها الصدى عند ارتداده إلى المنطاد ثانية . وأنساب المنطاد



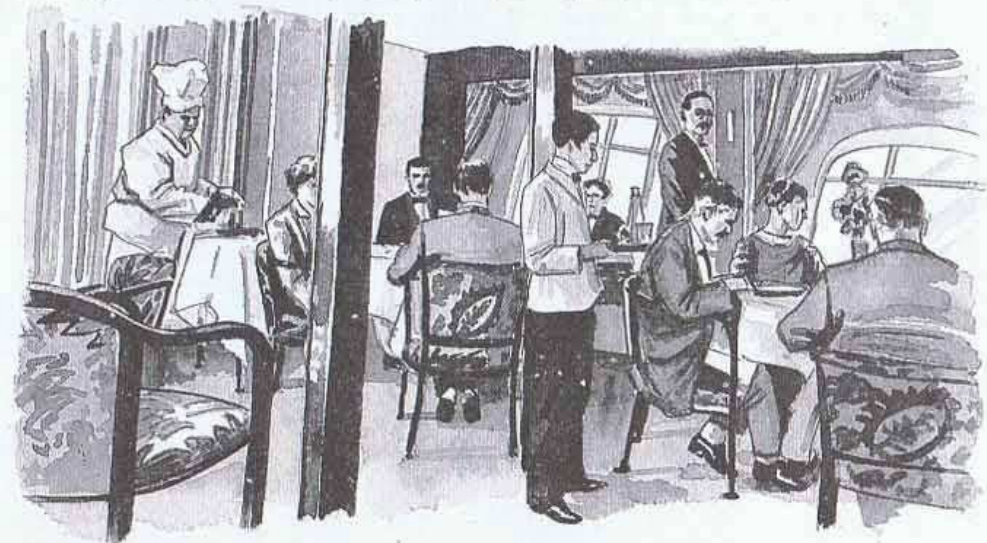
المنطاد هندنبرغ

يَعْرِضُ فَوْقَ مَدْنِ أوروپَا لَيْلًا وَهُوَ يَحْمِلُ فِي مَقْدَمَتِهِ أَضْوَاءَ كَاشِفَةٍ .

كَانَ السَّفَرُ عَلَى مَتْنِ الْمُنْتَادِ هِنْدِنْبِرْغِ يُشْبِهُ الْإِقَامَةَ فِي فُنْدُقِ طَائِرٍ فَاحِرٍ . وَكَانَ بِإِمْكَانِ أَوْلَيْكَ الَّذِينَ عَلَى مَتْنِهِ الرَّؤْيَةُ مِنْ خِلَالِ النِّوَافِذِ الْوَاسِعَةِ وَمَشَاهِدَةُ الْعَالَمِ الَّذِي يَمْرُونَ مِنْ فَوْقِهِ .

وَكَانَ الرُّكَّابُ يَنَامُونَ فِي قَمَرَاتٍ بِهَا سَرِيرَانِ ، وَمَزُودَةٌ بِمَنَاصِدِ الْكِتَابَةِ وَأَحْوَاضِ الْغَسِيلِ الَّتِي يَجْرِي فِيهَا الْمَاءُ الْبَارِدُ وَالسَّاحِنُ . وَكَانَتْ تُقَدِّمُ الْوَجِبَاتِ الْمُتَمَازَةَ فِي صَالَةِ الطَّعَامِ الْكَبِيرَةِ . وَكَانَتْ الْمَنَاصِدُ مَزِينَةً بِالْأَزْهَارِ النَّضِرَةِ ، كَمَا كَانَ هُنَاكَ رَقْصٌ عَلَى أَنْغَامِ الْمَوْسِيقَى الْمُنْبَعِثَةِ مِنْ بِيَانُو مَصْنُوعٍ مِنَ الْأَلْمِنيُومِ . وَكَانَ عَلَى مَتْنِ الْمُنْتَادِ مَكْتَبَةٌ وَمَكَانٌ لِلصَّلَاةِ . كُلُّ هَذَا كَانَ يَحْدُثُ وَسَطَ السُّحْبِ فَوْقَ بَحْرِ هَائِجٍ مُنْذُ حَوَالِي خَمْسِينَ عَامًا .

وَعِنْدَمَا وَصَلَ الْمُنْتَادُ هِنْدِنْبِرْغِ إِلَى أَمْرِيكَا حَلَّقَ فَوْقَ تِمْتَالِ الْحُرِّيَةِ وَمِينَاءِ نِيُويُورْكَ وَنَاطِحَاتِ السُّحَابِ فِي جَزِيرَةِ مَانِهَاتِنِ ، ثُمَّ اتَّجَهَ صَوْبَ الْجَنُوبِ



وَهُوَ يَقْلُّ مِنْ ارْتِفَاعِهِ شَيْئًا فَشَيْئًا بِتَسْرِيْبِ الْغَازِ مِنْ أَكْيَاسِ الْغَازِ . وَهَبَطَ الْمُنْتَادُ الْعِمْلَاقُ فِي مَدِينَةِ لَآكِهْرِسْتِ بِوِلَايَةِ نِيُوجِيرِيسِي .

* * *

كَانَ هَرَبُ مَورِيسُونِ - الْمَدْيِيعُ - مَفْتُونًا وَهُوَ يُشَاهِدُ الْمُنْتَادَ يُحَلِّقُ فَوْقَ مَهْبِطِهِ فِي لَآكِهْرِسْتِ . وَكَمْ يَسْتَطِيعُ إِخْفَاءَ شُعُورِهِ بِالذَّهْشَةِ وَالْانْفِعَالِ وَهُوَ يَصِفُ اسْتِعْدَادَاتِ الْهَبُوطِ ؛ إِذْ قَالَ : « يَتَّجِهُ الْمُنْتَادُ نَحْوَنَا بِشَكْلِ مَهِيْبٍ كَرِيْشَةٍ ضَخْمَةٍ تَتَحَرَّكُ وَكَأَنَّهَا تَفَخَّرُ بِمَكَانَتِهَا فِي مَجَالِ الطَّيْرَانِ ... »

عَبَّرَ الْمُنْتَادُ - الَّذِي سَمَّاهُ هَرَبُ بِالرِّيْشَةِ - الْمِحِيطَ الْأَطْلَسِي فِي ثَلَاثَةِ أَيَّامٍ . وَكَانَ طَوْلُهُ ٢٤٢ مِترًا ، وَيُشْبِهُ طَوْرِيْدًا فِضِيًّا فِي طَوْلِ شَارِعِ مُكْتَنَظٍ بِالْمَنَازِلِ يَطِيرُ فِي السَّمَاءِ لَيْلًا .

إِلَّا أَنْ نَبْرَةَ هَرَبِ فِي الْحَدِيثِ قَدْ تَغَيَّرَتْ فَجَاءَتْ لِيَبْعَثَ رَعْشَةً رُغْبٍ فِي مُسْتَمْعِيهِ ، فَقَدْ قَالَ : « إِنَّهُ يَشْتَعِلُ وَيَتَطَايَرُ اللَّهْبُ مِنْهُ .. إِنَّهُ يَتَحَطَّمُ . بِرَجَاءِ الْإِبْتِعَادِ عَنِ الطَّرِيقِ .. إِنَّهَا وَاحِدَةٌ مِنْ أَسْوَأِ الْكَوَارِثِ فِي الْعَالَمِ »

كَانَ رَمَزُ فَخَّارِ أَلْمَانِيَا قَدْ أَصْبَحَ سَحَابَةً مُتَوَهِّجَةً وَنِيرَانًا صَفْرَاءَ وَمَعَادِنَ مُنْصَهَرَةً ؛ فَقَدْ تَسَبَّبَ شَرُّ الْكَهْرِبِيَّةِ الْاسْتَاتِيكِيَّةِ الْمُتَرَدِّدَةِ بَيْنَ الْمُنْتَادِ وَصَارِي الْإِرْسَاءِ الْعَالِي فِي إِشْعَالِ النَّارِ فِي غَازِ الْهَيْدُرُوجِينِ الْمَتَسَرِّبِ مِنْ أَحَدِ أَكْيَاسِ الْغَازِ مُسَبِّبًا أَنْفِجَارًا هَائِلًا .

قَالَ الْمُسْتَمْعُونَ إِلَى هَرَبِ إِنَّهُ رَاحَ يَبْكِي قَبْلَ أَنْ يَنْتَهِيَ مِنْ إِذَاعَتِهِ . وَهَكَذَا انْتَهَى الْفَصْلُ الْأَوَّلُ مِنْ قِصَّةِ الْمَنَاطِيدِ .

* * *

وَقَدْ تَمَكَّنَ اثْنَانِ وَسِتُونَ مِنَ النُّجَاةِ بِحَيَاتِهِمْ مِنَ الْمُنْتَادِ الْمَشْتَعِلِ عِنْدَ

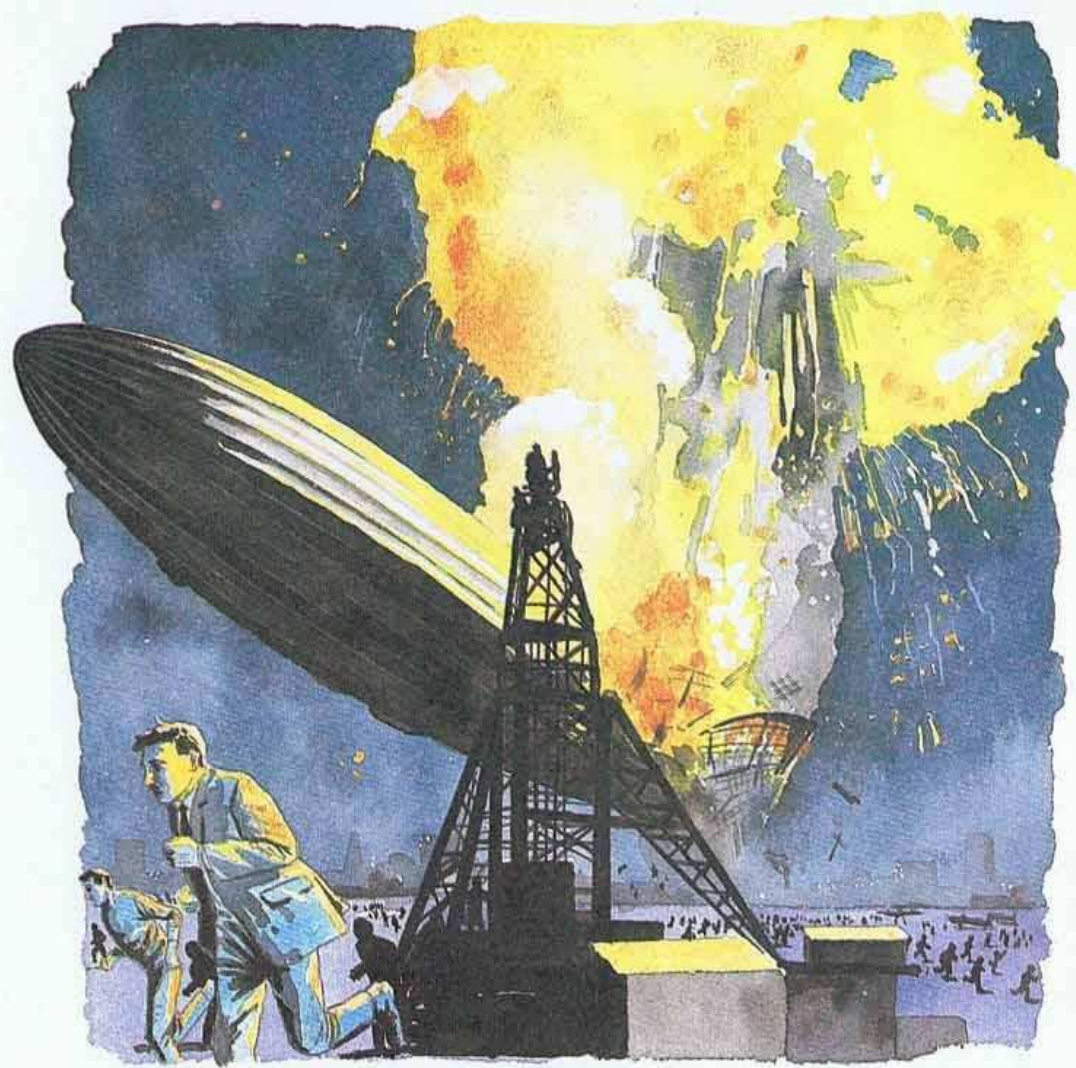
وَقَدْ أُثْبِتَتِ الطَّائِرَاتُ أَنَّهُ يُمَكِّنُ الْاعْتِمَادَ عَلَيْهَا كَأَسْلِحَةٍ لِلدَّمَارِ ،
وَدَخَلَتِ الْمَنَاطِئِدُ فِي دَائِرَةِ النُّسْيَانِ عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الْأَمْرِيكِيِّينَ كَانُوا
يَسْتَعْمِدُونَ الْمَنَاطِئِدَ الصَّغِيرَةَ أحيانًا فِي الدُّورِيَّاتِ الْبَحْرِيَّةِ .

وَمَهْمَا يَكُنْ مِنْ أَمْرِ ، فَإِنَّ بَعْضَ الْمُهَنْدِسِينَ بَدَعُوا يُفَكِّرُونَ فِي أَنَّهُ مَعَ
اسْتِخْدَامِ التَّكْنُولُوجِيَا الْحَدِيثَةِ وَغَازِ الْهِيلِيُومِ (وَهُوَ أَرْخَصُ وَأَكْثَرُ وَفَرَةٌ مِمَّا
كَانَ) فَإِنَّ الْمَنَاطِئِدَ يُمَكِّنُ أَنْ تَكُونَ مُفِيدَةً جَدًّا فِي عَالَمِ الْمُسْتَقْبَلِ ، بَلْ إِنَّهَا
عَادَتِ الْآنَ لِتُسْتَعْمَدَ فِي أَغْرَاضٍ مُتَخَصِّصَةٍ بَعَيْنِهَا كَالتَّصْوِيرِ التَّلِيْفِزِيُونِيِّ .

وَصَحِيحٌ أَنَّ الْمَنَاطِئِدَ أَبْطَأَ بِكَثِيرٍ مِنَ الطَّائِرَاتِ ، إِلَّا أَنَّهُا أَرْخَصُ مِنْ حَيْثُ
تَكَالِيفُ تَشْغِيلِهَا ، كَمَا أَنَّ هُنَاكَ دَلَائِلٌ عَدِيدَةٌ عَلَى أَنَّهَا أَكْثَرُ فَائِدَةً ؛ إِذْ
يُمَكِّنُ لِمَنْطَادٍ مُجَهَّزٍ بِإِمْكَانَاتِ مُسْتَشْفَى مَثَلًا أَنْ يَنْتَقِلَ إِلَى مَوْقِعِ زَلْزَالٍ فِي
مَكَانٍ بَعِيدٍ فِي الْعَالَمِ فِي مَدَّةِ يَوْمٍ أَوْ يَوْمَيْنِ .

كَمَا أَنَّ نَقْلَ الْبَضَائِعِ بِالشَّاحِنَاتِ وَالْقِطَارَاتِ بَاهِظُ التَّكَالِيفِ وَعَيْرُ
مُرِيحٍ ، لَا سِيَّمَا إِذَا كَانَتِ الْبَضَائِعُ مَشْحُونَةً إِلَى أَمَاكِنَ تَقِلُّ فِيهَا الطَّرْفُ
الرَّئِيسِيَّةُ وَخَطُوطُ السِّكِّ الْحَدِيدِيَّةِ . وَفَضْلًا عَنْ هَذَا فَإِنَّ الشَّاحِنَاتِ
وَالْقِطَارَاتِ تَسْتَهْلِكُ كَمِيَّاتٍ كَبِيرَةً مِنَ الْوَقُودِ وَتُسَبِّبُ تَلَوُّثَ الْهَوَاءِ ،
وَالضُّوْءَاءَ الَّتِي تُرْهَقُ الْأَعْصَابَ . وَالسُّفُنُ كَذَلِكَ لَا تَسْتَطِيعُ السِّيْرَ إِلَّا فِي
الْمِيَاهِ ، وَلَكِنَّ الْمَنَاطِئِدَ يُمَكِّنُهَا السَّفْرَ فِي مُحِيطِ مِنَ الْهَوَاءِ الَّذِي يَرْتَبُطُ
جَمِيعَ الْأَمَاكِنِ عَلَى الْأَرْضِ بَعْضُهَا بِبَعْضٍ ، وَبِوَسَائِطِهَا يُمَكِّنُ نَقْلَ أَطْنَانِ
مِنَ الْأَطْعِمَةِ الْمَحْفُوظَةِ مِنْ لَنْدُنَ إِلَى مِيلَانُو فِي إِيطَالِيَا فِي سَبْعِ سَاعَاتٍ
فَقَطْ ، وَإِلَى مَنَاطِقِ اِحْتِيَاجِهَا مُبَاشَرَةً .

وَلَا تَعْتَمِدُ مَنَاطِئِدُ الْمُسْتَقْبَلِ فِي هُبُوطِهَا عَلَى سَاحَاتِ هُبُوطٍ ؛ إِذْ يُمَكِّنُ
بِنَاؤُهَا مِنْ مَعَادِنَ وَهِيَائِكِلَ فِي غَايَةِ الْمَتَانَةِ ؛ كَمَا يُمَكِّنُ التَّحَكُّمَ فِيهَا
بِوَسِيطَةِ الْكَمْبِيُوتَرِ ، وَالْإِحْتِفَاطُ بِهَا فِي الْجَوِّ عَالِيًا بِوَسِيطَةِ غَازِ الْهِيلِيُومِ عَيْرُ



مُلاَمَسَتِهِ الْأَرْضَ ؛ لِأَنَّ قَدْرًا كَبِيرًا مِنَ الْحَرَارَةِ الشَّدِيدَةِ قَدْ ارْتَفَعَ مَعَ ارْتِفَاعِ
اللَّهَبِ . وَقَرَّرَ الْمُهَنْدِسُونَ بَعْدَ كَارِثَةِ هَنْدِنْبِرْغِ وَحَوَادِثِ سُقُوطِ مَنَاطِئِدٍ أُخْرَى
أَلَّا تَطِيرَ الْمَنَاطِئِدُ بَعْدَ ذَلِكَ أَبَدًا ؛ لِأَنَّهَا كَانَتْ عَيْرَ آمِنَةٍ وَكَانَتْ تَتَحَطَّمُ
بِسُهُولَةٍ شَدِيدَةٍ فِي الْعَوَاصِفِ ، وَكَانَتْ عُرْضَةً لِأَخْطَارِ الْحَرِيقِ إِلَّا إِذَا
اسْتَعْدِمَ فِيهَا غَازُ الْهِيلِيُومِ عَيْرَ الْمُسْتَعْلِ ، وَالَّذِي كَانَ بَاهِظَ التَّكَالِيفِ
لِدَرَجَةٍ يَسْتَحِيلُ مَعَهَا اسْتِخْدَامُهُ فِي الْمَنَاطِئِدِ . وَاسْتَمَرَ النِّقَاشُ وَالْجِدَالُ حَتَّى
انْدَلَعَتِ الْحَرْبُ الْعَالَمِيَّةُ الثَّانِيَّةُ بَعْدَ ذَلِكَ .

القابل للاشتعال . ويمكن تشغيلها بمحركات ديزل هادئة أو بمحركات تعمل بالطاقة النووية . ويمكن أن تصل حمولتها إلى ألف طن ، وتبقى في الهواء لعدة سنوات دون هبوط . ويمكنها أن تحوم فوق الأرض على حين تتم عملية التحميل أو التفريغ بواسطة طائرات الهليكوبتر المكوّبة الخاصة .

إنّ ثمة فرصة قوية لأن يبدأ قريباً الفصل الثاني من قصة المناطيد .



سر الحصان الناطق

كان هانز النبيه حصاناً باستطاعته الإجابة عن الأسئلة . ولم يكن في الحقيقة يتكلم ، بل كان يُحصى أو يُبين الإجابات بضرب الأرض بحافره . فإذا سأله مثلاً ما مضاعف أربعة ؟ أدرك أن الجواب ثمانية ، وأخذ يضرب الأرض بحافره ثماني ضربات ، أو هذا على الأقل ما كان يعتقدّه الناس .

ورغم كثرة الحكايات عبر التاريخ حول الحصان الذي يتكلم ، إلا أن أكثرها شهرة هانز النبيه الذي عاش في أوائل هذا القرن ، وكان يمتلكه فيلهلم فون أوستن ، وهو رجل متقدم في السن عاش في برلين . وصدق كثير من العلماء أن الحصان العجيب باستطاعته القيام بعمليات الجمع والإجابة عن أسئلة حول الأحداث العالمية ، إلا أن ثمة رجلاً لم يكن مقتنعاً .

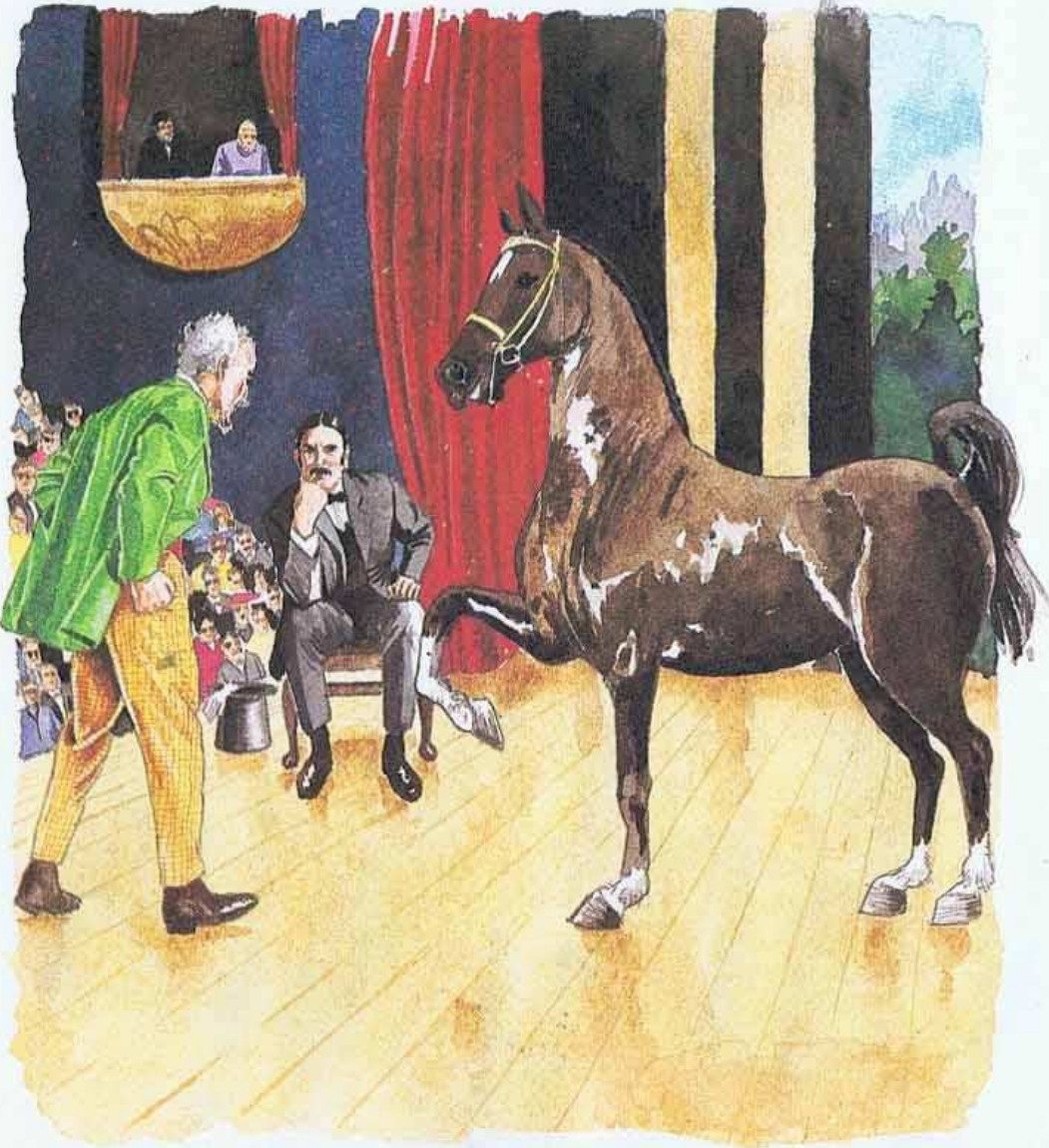
كان هذا الرجل هو أوسكار فنجست ، وكان مهتماً بدراسة قدرات الحيوان العقلية . ولما كان فيلهلم فون أوستن يؤمن تماماً بقدرات هانز النبيه ، فإنه قبل أن يختبره فنجست .

لاحظ العالم في بداية الأمر أن هانز النبيه لم يجب عن سؤال غير الذي يعرف فيلهلم فون أوستن إجابته . وراح أوسكار فنجست يتساءل : هل يقوم فيلهلم بخدعة ويعطي إشارات سرية لحصانه العجيب ؟

واستمر العالم في اختباره ، ولكنه في هذه المرة عطى عيني هانز النبيه ، وعندما سأل فيلهلم حصانه المعصوب العينين أن يقوم بحل مسألة ضرب ،

وَذَلِكَ عِنْدَمَا كَانَ يُرَكِّزُ نَظْرَهُ عَلَيْهِمْ تَرْكِيزَ الْعَالِمِ الْمَدْقُقِ .

وَقَدْ نَشَرَ فَتَجِسْتُ فِي عَامِ ١٩٠٤ تَفْسِيرَهُ لِسِرِّ الْحِصَانِ النَّاطِقِ ، وَرَفَضَ رَجُلٌ أَنْ يُصَدِّقَهُ .. هَذَا الرَّجُلُ هُوَ فِيلْهَلْمُ فُونِ أَوْسْتِن !



وَأَنْ يَتَهَجَّى اسْمَ مَلِكَةٍ إِنجَلْترا السَّابِقَةِ ، كَفَّ حَافِرَ الْحِصَانِ الْعَجِيبِ عَنْ ضَرْبِ الْأَرْضِ . لِمَاذَا ؟ هَلْ كَانَتْ الْعِصَابَةُ تُضَايِقُ هَانزَ النَّبِيَّةِ ؟ وَهَنَا ظَنَّ فَتَجِسْتُ أَنَّ الْحِصَانَ رَبُّمَا كَانَ مُحْتَاجًا إِلَى رُؤْيِيهِ فِيلْهَلْمُ . وَقَدْ لَاحَظْتُ أَنَّ فِيلْهَلْمَ لَمْ يَلْمَسِ الْحِصَانَ أَوْ يَقُمْ بِإِصْدَارِ صَوْتٍ ، وَلَوْ خَفِيفٍ جِدًّا ، لِيُعْطِيَ الْحِصَانَ آيَةً إِشَارَةً ، فَإِذَا كَانَتْ هَذِهِ خُدْعَةٌ فَكَيْفَ كَانَتْ تَتِمُّ ؟

وَتَوَصَّلَ أَوْسْكَارُ فَتَجِسْتُ بَعْدَ ذَلِكَ إِلَى مَلاحِظَةٍ أُخْرَى هَامَةٍ ، وَهِيَ أَنَّ هَانزَ النَّبِيَّةِ لَمْ يَكُنْ لِيُضْرِبَ الْأَرْضَ بِقَدَمِهِ إِلَّا إِذَا قَامَ فِيلْهَلْمُ بِإِنْجَاءَةٍ ، وَلَوْ خَفِيفَةً جِدًّا ، لِلْأَمَامِ . وَكَانَ الْحِصَانُ الْحَادُّ الْبَصَرَ يَتَّبِعُ هَذِهِ الْحَرَكَةَ الْبَسِيطَةَ الَّتِي لَا يَلِاحِظُهَا النَّاسُ مِنْ حَوْلِهِ . وَكَانَ يَكْفُ عَنْ ضَرْبِ الْأَرْضِ عِنْدَمَا يَرَى فِيلْهَلْمَ قَدْ اسْتَرَخَى . وَلَمْ يَلْحَظْ أَحَدٌ مِنَ النَّاسِ هَذَا مِنْ قَبْلُ ؛ لِأَنَّ الْأَعْيُنَ مِنْ دَهْشَتِهَا كَانَتْ تَتَرَكَّزُ عَلَى الْحِصَانِ لَا عَلَى سَيِّدِهِ .

وَظَنَّ الْعَالِمُ أَنَّ فِيلْهَلْمَ كَانَ يُصْدِرُ إِشَارَاتٍ ، وَلَكِنْ بِطَرِيقَةٍ لِاشْعُورِيَّةٍ ، دُونَ أَنْ يَعْلَمَ أَنَّهُ يَفْعَلُ هَذَا .

وَلَكِنِّي يَتَأَكَّدُ مِنْ هَذَا الظَّنِّ ، اعْتَبَرْتُ نَفْسَهُ حِصَانًا وَطَلَبْتُ إِلَى أَصْدِقَائِهِ أَنْ يَفَكِّرُوا لَهُ فِي سُؤَالٍ يُمَكِّنُ الْإِجَابَةَ عَنْهُ بِعَدَدٍ مُعَيَّنٍ مِنَ النَّقْرَاتِ الْخَفِيفَةِ بِالْيَدِ . وَعِنْدَمَا فَكَّرُوا فِي سُؤَالِ أَصْبَحُوا مُشْدُودِينَ شَيْئًا مَا ، وَقَامُوا بِإِنْجَاءَةٍ خَفِيفَةٍ لِلْأَمَامِ . وَكَانَتْ هَذِهِ الْحَرَكَةُ غَيْرَ الْإِرَادِيَّةِ شَكْلًا مِنْ أَشْكَالِ لُغَةِ الْجِسْمِ الَّتِي أَخَذْتُ فَتَجِسْتُ يَتَعَلَّمُ مَعْنَاهَا .

وَبَدَأَ يَضْرِبُ الْأَرْضَ بِبِطْءٍ حَتَّى اسْتَرَخَى أَصْدِقَاؤُهُ الَّذِينَ يَسْأَلُونَهُ . وَهَنَا أَدْرَكَ أَنَّهُ قَدْ أَدَّى عَدَدًا مِنَ الضَّرْبَاتِ كَافِيًا لِلْإِشَارَةِ إِلَى الرَّقْمِ الَّذِي فَكَّرُوا فِيهِ لِلْإِجَابَةِ ، ثُمَّ تَوَقَّفَ عَنِ الضَّرْبِ .

تَمَلَّكَتِ الْحَيْرَةُ أَصْدِقَاءَهُ تَمَامًا ، وَحَسِبُوا أَنَّ أَوْسْكَارَ كَانَ يَقْرَأُ أَفْكَارَهُمْ ،

النسر الأصلع

هل رأيت النسر المزهُو بكبريائه وقوته ، والمرسوم على عملة أو علم أمريكي ؟ إنه النسر الأصلع ، وقد سُمي أصلع ليس لكونه في الحقيقة أصلع وإنما لأن الريش الأبيض الذي يُعطي رأسه يجعله يبدو من بعيد أصلع .

وقد قضى رجل - هو دانييل مانيكس ، سنواتٍ من عمره يُراقب هذه النسور في جميع أرجاء أمريكا . وقد شاهدتها أفراخاً وشاهدتها عندما شبت عن الطوق . وراها تتعلم الطيران وتتعلم الصيد . وشاهدتها في أعشاشٍ مختلفة في جميع أنحاء أمريكا . وتحدثت إلى أناس آخرين يعرفون النسور ويحبونها ، وقد نسج من كل ما عرفه هذه القصة عن نسرٍ صغير .

* * *

كان في أعلى شجرة دردارٍ تطلُّ على خليج تشيسايبك ، على الساحل الأطلسي لأمريكا الشمالية ، وكان هناك عشٌ ضخمٌ من عيدان الشجر



وفروعها . وكان هذا العش مأوى لزوجين من النسور الصلغ .

كان الزوجان يعودان إلى العش في أوائل كل عام لوضع البيض وتعهده بالرعاية حتى ينقلق وتخرج منه أسرة جديدة . وكان البيض في هذا العام ثلاثاً أخرجت ثلاثة هيائم . أحدها بطل قصتنا والثاني أنثى ، وهي أضخم الثلاثة وأقواها ، أما الثالث فأضعفها جميعاً .

كانت الأفراخ الثلاثة في حاجة إلى الغذاء منذ لحظة خروجها من البيض ؛ لذا كانت النسور الأم وزوجها مشغولين طيلة النهار بصيد صغار الحيوانات لإطعام أفرأخيهما . وكانت الأفراخ تأكل بمقدار وزنها ، بالإضافة إلى أنها كانت تتصارع كل يوم فيما بينها في سبيل الحصول على النصيب الأكبر . وكان النسر الصغير وأخته يأكلان عادة حتى الشبع ، وذلك بسبب قوتيهما ، أما أخوهما الضعيف فكان يبيت جائعاً .

وبعد أن مر على الأفراخ من العمر شهر ، بدأ ريش الطيران ينتشر بين الزغب الذي يملأ أجسامها ، مما جعلها تشعر بالجوع بشكلٍ أكثر من ذي قبل . فإذا بقيت جائعة ساعاتٍ ولو قليلة ، ضعف ريشها ، واشتد النزاع بينها عنفاً . وكانت الأخت تفوز بالقدر الأكبر من الطعام الذي يدخل العش ، ويأخذ النسر الصغير معظم ما تبقى ، ولم يكن يُعدم حيلة ليسلب أخته الطعام .

وعندما كانت الأخت تفف فوق سمكة ميتة ، وتعمل منقارها فيها ، كان يأكل الجزء الذي يبرز من خلفها وساعده مكره على الاحتفاظ بقوته وصحته ، إلا أن أخاهما الضعيف لم يكن يتمتع بقوة أو دهاء ، وبدأ يضعف كل يوم عن سابقه .

وذات يوم لم تجد الأفراخ ما تأكله إلا نزرًا يسيرًا جدًا ؛ إذ خرج



الأبوان للصيّد في الصّباح الباكر ولم يرجعا ، ولم يكن في العشّ طعام .
وتعرّض النسر الصّغير فجأة لهجوم من أخيه ، فرجع خائفاً إلى حافة
العشّ ، فتحوّلت الأخت إلى الأخ الضّعيف فأردته قتيلاً بضربة من
منقارها ، ومن فرط جوعها نهشته نهشاً . وبعدها بدأ النسر الصّغير يراقب
أخته بحذر ؛ إذ لم يرد أن يشارك أخاه مصيره ، وبيّت نيته على أن يترك
العشّ في أقرب وقت ممكن ، وأن يبدأ ممارسة الطيران . وقام في بداية
الأمر بقفزات في جوانب العشّ ، وعندما نشر جناحيه رفعه الهواء عالياً
حتى استطاع الطيران فوق العشّ . وكانت أخته أثقل منه وزناً وأقل مهارةً
فتعلّمت يبطء أكثر . وربما رأى الأبوان هذه القفزات ، وربما علما أنه قد
حان الوقت الذي يبدأ فيه الصغار الطيران ؛ إذ عندما عادا ذات يوم
بالطعام لم يضعاه في العشّ ، ولم يطيرا لجلب المزيد منه ، بل أخذت
الأم تحوم وتحوم حول العشّ وهي قابضة بمخالبها على حمامة ، ومن ثم
خرج الصّغيران إلى حافة العشّ وأخذا يعملان منقاريهما بشراهة في
الحمامة ، ثم زادت خطوات الصّغير الذّكر إلى خارج العشّ ، فأخطأ
الحمامة وسقط من العشّ ، فصرخ خائفاً ، وخفق بجناحيه بقوة . ولم
يستطع أي من أبويه التقاطه ، بل أخذا يطيران بالقرب منه بدرجة تمكّنهما
من ملامسته بجناحيهما . واختلط صراخهما بصراخه ، وقد ساعدته
صراخاتهما العالية ، فبدلاً من أن يخفق بجناحيه بسطحهما على اتساعهما ،
فتوقّف هبوطه في الحال ، بل بدأ يخلق في الهواء . وكان ريشه الجديد
قويًا بدرجة تكفي لحمله ، رغم عدم قدرته على التحكّم في الطيران .
وأخذ يهوي تجاه الأرض ، واصطدم بشجرة اصطداماً عنيفاً . وحطّ فوق
أحد أغصانها وهو مضطرب ، على حين قام أبواه بإطعامه نتفاً صغيرة من
الطعام . وفي أصيل ذلك اليوم غادرت أخته العشّ لأول مرة ، إلا أنها
كانت أقل حظاً من أخيها ، وأقل مهارةً ؛ إذ انتهت بها رحلة طيرانها إلى

الارتطام بالأرض ، وظلّت في مكانها ؛ لأنها لم تكن قد تعلّمت عمليّة
الشروع في الطيران من على الأرض أو الارتفاع عالياً .

وحلّ الليل ، ونام الصّغير في مجثمه نومة غير مريحة بعد أن تعود على
أرضية العشّ الرحيبة الآمنة ، ورققة غيره من الطيور . أما أخته فقد نامت
على الأرض أسفل بعيداً عنه . وكانت ليلة هادئة ، ولم يزعج الطائر
الصّغير إلا صوت نباح قطيع من كلاب الصيّد كانت تطارد غزّالاً . وفي
صباح اليوم التالي لم يكن ثمة أثر لأخته فقد عثرت الكلاب عليها ، ولم
يبق منها غير القليل من الريش على الأرض .

وتعلّم النسر الصّغير خلال الأسبوع التالي كيف يستخدّم جناحيه ،
وينقض ويخلق ويدور يميناً وشمالاً ، كما تعلّم كيف يطير عالياً ، ثم يعود
إلى العشّ . وبدأ ينحّث عن طعامه بنفسه . إن النور تاكل كل أنواع

اللُّحومِ وَالْأَسْمَاكِ تَقْرِيْبًا ، حِيَةً أَوْ مِيْتَةً ؛ لِذَا بَدَأَ الصَّغِيْرُ يَبْحَثُ عَنِ الصَّيْدِ السَّهْلِ .

وَذَا تَ صَبَاحٍ أَبْصَرَ دُونَهُ بَعْضَ الْحِدَاثِ تَنْهَشُ كَلْبًا مِيْتًا ، فَانْقَضَ عَلَيْهَا وَطَرَدَهَا جَمِيْعًا ، وَرَاحَ يَنْهَشُ اللَّحْمَ النَّيِّءَ . غَيْرَ أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ يُدْرِكُ أَنَّهُ عَلَى الطَّرِيْقِ ، وَأَنَّ سِيَّارَةَ دَهْمَتِ الْكَلْبِ فَأَرَدْتَهُ قَتِيْلًا ؛ لِذَا ظَلَّ النَّسْرُ الصَّغِيْرُ ثَابِتًا فِي مَكَانِهِ عِنْدَمَا كَانَتْ سِيَّارَةُ أُخْرَى مُقْبِلَةً نَحْوَهُ ، وَكَانَ مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ تَدَهْسَهُ غَيْرَ أَنَّهُ تَوَقَّفَتْ مُحْدِثَةً صَوْتًا عَالِيًا بِفَرَامِلِهَا ، ثُمَّ خَرَجَ مِنْهَا رَجُلٌ . لَكِنَّ النَّسْرَ لَمْ يَكُنْ قَدْ انْتَبَهَ بَعْدُ ، وَلَمْ يَكُنْ يَعْرِفُ الْخَوْفَ مِنَ الْآدَمِيِّينَ . وَالتَّقَطَ الرَّجُلُ مِنْ عَلَى الْأَرْضِ حَجْرًا وَرَمَاهُ بِهِ فَأَصَابَ جَنَاحَهُ الْأَيْمَنَ ، فَطَارَ وَهُوَ يَشْعُرُ بِالْأَلَمِ ، مُتَّخِذًا طَرِيْقَ الْعَوْدَةِ بِطَيْءٍ إِلَى الْعُشِّ بَعْدَ أَنْ تَعَلَّمَ شَيْئَيْنِ : أَلَا يَأْمَنُ الْإِنْسَانُ وَالطَّرِيْقَ .

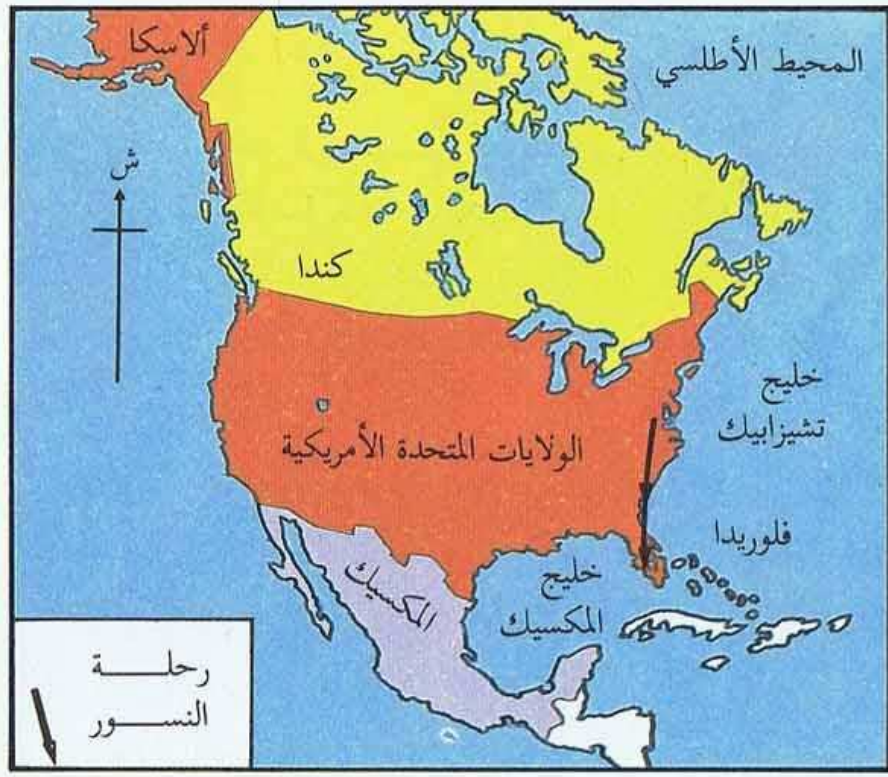
وَعِنْدَمَا قَوِيَ الصَّغِيْرُ عَلَى الطَّيْرَانِ السَّلِيمِ ثَانِيَةً ، بَدَأَ يَخْرُجُ لِيَصْطَادَ مَعَ أَبِيهِ . وَأَخَذَ يُرَاقِبُ أَبَاهُ وَهُوَ يَنْقُضُ عَلَى الْفَرِيْسَةِ وَيَقْضِي عَلَيْهَا . وَكَانَ أَوَّلُ صَيْدٍ لِلطَّائِرِ الصَّغِيْرِ نُعْبَانٌ مَاءٍ أَرْقَطٌ ؛ إِذْ لَمَحَهُ فِي فُرْجَةٍ بَيْنَ أَشْجَارٍ فَانْقَضَ وَالتَّقَطَهُ بِمَخَالِيهِ ، وَعَادَ بِهِ إِلَى الْعُشِّ . وَأَخَذَ النُّعْبَانُ يَتَلَوَّى فِي قَبْضَتِهِ ، وَحَاوَلَ أَنْ يَلْدَعَهُ فَلَمْ يُفْلِحْ فِي أَنْ يَخْتَرِقَ سَاقَهُ الْمَغْطَاةَ بِالْقُشُورِ الصَّلْبَةِ .

وَاسْتَمَرَ النَّسْرُ الصَّغِيْرُ فِي طَيْرَانِهِ حَتَّى وَصَلَ إِلَى الْعُشِّ حَيْثُ اسْتَقَرَّ وَهُوَ لَا يَزَالُ يُمْسِكُ بِالنُّعْبَانِ . وَلَمْ يَكُنْ يَعْرِفُ مَاذَا يَصْنَعُ بِهِ ، وَاضْطُرَّ إِلَى انْتِظَارِ أَبِيهِ لِيُرِيَهُ كَيْفَ يَقْتُلُهُ . وَجَاءَ الْأَبُ فَاعْمَلَ مَنقَارَهُ فِي رَأْسِ النُّعْبَانِ ، فَفَصَلَهَا عَنْ بَاقِي جِسْمِهِ ، ثُمَّ أَكَلَاهُ مَعًا . وَدَاوَمَ الصَّغِيْرُ مِنْذُ تِلْكَ اللَّحْظَةِ عَلَى قَتْلِ النُّعْبَانِيْنَ فِي الْحَالِ بِفَضْلِ رَعُوسِهَا عَنْ أَجْسَامِهَا بِمَنقَارِهِ ، كَمَا رَأَى أَبَاهُ يَفْعَلُ .



وَفِي فَصْلِ الْخَرِيْفِ تَعَلَّمَ الصَّغِيْرُ صَيْدَ فَارِ الْمِسْكِ وَهُوَ يَسْبَحُ فِي الْمُسْتَنْقَعَاتِ . فَقَدْ تَعَلَّمَ الْانْقِضَاضَ عَلَيْهِ مِنَ الْخَلْفِ بِخِفَّةٍ وَسُرْعَةٍ وَفِي صَمْتٍ كَيِّ لَا يَرَاهُ الْفَارُ أَوْ يَسْمَعُهُ . وَكَانَ صَيْدُ فَارِ الْمِسْكِ بِالنَّسْبَةِ لَهُ أَشَدَّ خُطُورَةً مِنْ صَيْدِ النُّعْبَانِيْنَ ؛ لِأَنَّ فَارَ الْمِسْكِ كَانَ يَتِمَكَّنُ مِنْ عَضِّ سَاقِ النَّسْرِ وَاخْتِرَاقِ قُشُورِهَا الصَّلْبَةِ ؛ كَمَا كَانَ عَلَى النَّسْرِ الصَّغِيْرِ أَنْ يُمْسِكَهُ بِكَفِّ وَاحِدَةٍ فَقَطُ .

وَكَانَ تَعَلَّمَ صَيْدَ السَّمَكِ هُوَ أَصْعَبُ دَرَسٍ بِالنَّسْبَةِ لَهُ ؛ إِذْ كَانَ أَبَوَاهُ يَجْلِسَانِ لِسَاعَاتٍ عَدِيْدَةٍ فَوْقَ الْأَشْجَارِ الْقَرِيْبَةِ مِنَ الشُّطَّانِ يَرُقْبَانِ سَطْحَ الْمَاءِ ، وَفَجَاةً يَنْدْفِعُ أَحَدُهُمَا نَحْوَ الْمَاءِ وَيَغْوِصُ فِيهَا ، ثُمَّ يَخْرُجُ مِنْهَا بِسَمَكَةٍ تَحَاوِلُ الْفِكَاكَ مِنْ مَخَالِيهِ . وَحَاوَلَ الصَّغِيْرُ أَنْ يُحَاكِيَ أَبِيهِ ، فَقَدْ بَدَأَ لَهُ صَيْدُ السَّمَكِ سَهْلًا ، إِلَّا أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ كَذَلِكَ ، فَلَمْ تَنْجَحْ لَهُ مُحَاوَلَةٌ فِي أَيِّ مَرَّةٍ ، فَشَعَرَ بِالضَيْقِ وَالْحَيْرَةِ وَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَتَعَلَّمَ كَيْفَ يُقَدِّرُ انْكِسَارَ الضَّوْءِ عِنْدَمَا يَخْتَرِقُ الْمَاءَ . وَكَانَ يَنْتَبِهُ عَنْ هَذَا الْانْكِسَارِ أَنْ يَبْدُوَ السَّمَكُ عَلَى بُعْدٍ عَدَّةٍ سَنِّيْمَتَاتٍ عَنْ مَكَانِهِ الْفِعْلِيِّ . لِذَا كَانَ عَلَى النَّسْرِ أَنْ يَنْقُضَ لِيُمْسِكَ بِسَمَكَتَيْنِ ، أَيِّ لِيُمْسِكَ بِسَمَكَةٍ فِي كُلِّ مَخْلَبٍ . وَهَكَذَا



الابن ، عائدة إلى عَشِّها القديم على ساحل المحيط الأطلسي على بُعد ١٥٠٠ كيلومتر .

كَيْفَ تَسْتَطِيعُ النُّسُورُ أَنْ تَعْرِفَ أَيْنَ تَنْجُو ؟

الإجابة عن هذا السؤال تكمن في مغناطيسية الأرض ؛ فالأرض مغناطيس عملاق ومغناطيسيته تتغير من مكان إلى مكان . وفي عيون النُّسُور قنوت خاصة تتأثر بهذه المغناطيسية ، وتستطيع النُّسُور أن تحس بالضغط خلف عيونها ويتلاشى هذا الضغط فقط عندما تقترب من عَشِّها في خليج تشيسابيك .

واستقرَّ الوالدان الطائران في العش القديم مرة أخرى ، وتوقع النُّسُور الصغير أن يتخذ العش نفسه بيتاً . ولكن الأبوين كانا يريدان شيئاً آخر ؛ ففي خلال إقامته في فلوريدا كان قد تعلم أن يقتنص الطعام بنفسه ، ولكنه لم يحس برغبة في أن يترك والديه . أما الوالدان فقد كانا يفكران

تَعَلَّمَ صَيْدَ السَّمَكِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ يَخْرُجُ فِيهَا لِلصَّيْدِ .

وتعلم من أبويه أساليب مختلفة للصيد . تعلم كيف يحتال على العقاب النسارية ويسلبه طعامه . وراح يراقب طيور التدرج والبط التي يصيها رصاص الصيادين فيلتقطها من على الأرض أو من الماء .

وحل فصل الشتاء برياحه القاسية وتلوجه الكثيفة ، فزادت الصعوبة في الحصول على الطعام ، وخرجت بعض الحيوانات الصغيرة القليلة من أماكنها إلى الثلوج ، وكان البحر ثائراً عالي الموج دائماً لدرجة أن صيد السمك أصبح مستحيلاً . واشتد الجوع بالنسور أكثر وأكثر .

وذات يوم ، بعد أن أمضت النسور عدة أيام دون الحصول على طعام ، قرر النسور الأب أن يهاجر إلى الجنوب حيث الأراضي الدافئة . وطار متجهاً إلى الجنوب تتبعه الأم والنسور الصغير . ومضت الساعة تلو الساعة والنسور تطير ، وقضت تلك الليلة في شجرة فيق . وفي صباح اليوم التالي عثرت على غزال ميت فمالت بطونها من لحمه مما أنقذ حياتها . ولو لم تعثر النسور الثلاثة على هذا الطعام لماتت جوعاً .

وطارت إلى الجنوب مرة أخرى في اليوم التالي ، واتبعت في طيرانها تياراً من الهواء الدافئ . وأدى بها هذا إلى فلوريدا حيث أمضت فصل الشتاء . وكانت السواحل والمستنقعات الدافئة على شواطئ فلوريدا تعج بالأسماك والثعابين وأسراب الطيور البطيئة الطيران ، فنعمت النسور بغذاء وفير طوال فصل الشتاء .

وفي فبراير ابتدأت النسور تتململ قليلاً ، وكانت تحلق فترات قصيرة بين الأشجار ، كما لو كانت تنتظر إشارة ما . وجاء يوم هبت فيه ريح مستمرة نحو الشمال ، وفي الحال انطلقت النسور ، الأب والأم ، يتبعهما

بشكّلٍ مُخْتَلِفٍ ؛ فَعَنَ قَرِيبَ سَتَضَعُ الأُمُّ بَيْضًا فِي العُشِّ ، وَلَمْ يَرَعْبَا فِي
وُجُودِ ابْنَيْهِمَا فِيهِ ، فَأَخَذَا يَطْرُدَانِهِ . وَأَدْرَكَ النُّسْرُ الصَّغِيرُ أَنَّهُ لَوْ بَقِيَ ، فَإِنَّهُ
قَدْ يَلْقَى مَصْرَعَهُ ؛ لِذَلِكَ تَرَكَ العُشَّ وَذَهَبَ لِيَكُونَ لِنَفْسِهِ حَيَاةً خَاصَّةً .
وَخِلَالَ السَّنَوَاتِ القَلِيلَةِ التَّالِيَةِ عَاشَ النُّسْرُ فِي أَمَاكِنَ مُتَفَرِّقَةٍ فِي أَمْرِيكَا
الشَّمَالِيَّةِ ، وَصَارَ صَيَادًا مَاهِرًا .

وَذَاتَ يَوْمٍ ، كَانَ يَطِيرُ فَوْقَ نَهْرِ المِيسِيسِيبِي ، فَوَقَعَ نَظْرُهُ عَلَى نَسْرٍ أُنْثَى
وَخَدَهَا . وَكَانَتْ تَحُطُّ عَلَى عَشِّ كَبِيرٍ فِي أَعْلَى شَجَرَةٍ جَوْزٍ عَتِيقَةٍ . وَلَمْ
يَكُنْ ثَمَّةَ نَسْرٍ غَيْرِهَا . وَظَلَّ الطَّائِرَانِ يَنْظُرُ الوَاحِدُ مِنْهُمَا لِلآخِرِ فِتْرَةً ، ثُمَّ
طَارَتِ الأُنْثَى لِشَجَرَةِ البَلُوطِ حَيْثُ كَانَ الذَّكَرُ يَقِفُ ، وَاسْتَقَرَّتْ عَلَى
فَرْعِ الشَّجَرَةِ المُجَاوِرِ لِلْفَرْعِ الَّذِي كَانَ يَحُطُّ فَوْقَهُ . وَكَانَتْ أَكْبَرَ مِنْهُ
حَجْمًا ، وَظَلَا يَقِفَانِ هَكَذَا يُحْمِلِقَانِ فِي بَعْضِهِمَا البَعْضَ عِدَّةَ دَقَائِقَ .

وَأَنْطَلَقَتِ الأُنْثَى مِنْ شَجَرَةِ البَلُوطِ وَهِيَ تُصْدِرُ صِيْحَاتٍ قَصِيرَةً خَشِينَةً
وَبَسَطَتْ جَنَاحَيْهَا الجَمِيلَيْنِ فِي ضَوْءِ الشَّمْسِ . وَتَبِعَهَا الذَّكَرُ ، وَطَارَا مَعًا
يَدُورَانِ وَيُحْلِقَانِ وَيَنْقُضَانِ فِي الهَوَاءِ .

وَفَجْأَةً تَوَقَّفَتِ الأُنْثَى عَنِ اللَّعِبِ ، وَطَارَتْ مُبْتَعِدَةً وَهِيَ تَصِيحُ بِالذَّكَرِ أَنْ
يَلْحَقَ بِهَا .

وَتَقَدَّمَتْهُ وَهِيَ تَطِيرُ أَسْرَعَ مِنْهُ حَتَّى وَصَلَتْ إِلَى العُشِّ الكَبِيرِ الَّذِي
سَيَكُونُ بَيْتَهُمَا لِبَقِيَّةِ حَيَاتِهِمَا فِي أَعْلَى شَجَرَةِ الجَوْزِ ، وَمَا لَبِثَ أَنْ وَصَلَ
وَحَطَّ بِجَوَارِهَا . وَجَلَسَ النُّسْرَانِ مُلتَصِقَيْنِ - تَقْرِيبًا - يَسْتَرِيحَانِ بَعْدَ
الطَّيْرَانِ السَّرِيعِ .

وَاسْتَفْرَقَتْ عَلاَقَةُ التَّجَبُّبِ وَالتَّوَدُّدِ بَقِيَّةَ الصَّيْفِ . وَفِي كُلِّ يَوْمٍ كَانَا
يَنْقُضَانِ وَيَدُورَانِ فِي تَقْلِيدِ لِمَعْرَكَةِ حَقِيقَةٍ . وَتَعَلَّمَ كُلُّ مِنْهُمَا كَيْفَ



يَحْتَرِمُ قُدْرَاتِ الآخَرِ فِي الطَّيْرَانِ .

وَعِنْدَمَا حَلَّ فَصْلُ الخَرِيفِ تَوَقَّفَتِ اسْتِعْرَاضَاتُ الطَّيْرَانِ ، وَأَنْشَغَلَ
الطَّائِرَانِ فِي إِعَادَةِ تَنْظِيمِ العُشِّ الكَبِيرِ ؛ فَقَامَا بِجَلْبِ فُرُوعِ شَجَرٍ وَأَغْصَانِ
وَأَعْشَابِ طَرِيَّةٍ ، وَاسْتَخْدَمَاهَا فِي بِنَاءِ عُشِّ قَوِيٍّ مُسْتَوٍ ، وَفِي وَسْطِهِ عَمِلَا
تَجْوِيفًا مُبْطِنًا بِالأَعْشَابِ الرَّقِيقَةِ والرِّيشِ .

وَأَصْبَحَ العُشُّ مُعَدًّا لِاسْتِقْبَالِ البَيْضِ الَّذِي كَانَتْ الأُنْثَى تُوشِكُ أَنْ
تَضَعَهُ .

وَكَانَتْ أَوَّلُ بَيْضَةٍ طَبَاشِيرِيَّةِ اللُّوْنِ ، وَضَعَتْهَا الأُنْثَى صَبَاحَ أَحَدِ أَيَّامِ
الصَّيْفِ ، ثُمَّ بَعْدَ ثَلَاثَةِ أَيَّامٍ أَتَبَعَتْهَا بَيْضَةٌ ثَانِيَةٌ . وَلَمُدَّةَ أُسْبُوعَيْنِ لَمْ تُغَادِرِ
الأُنْثَى العُشَّ ، وَرَقَدَتْ فَوْقَ البَيْضَتَيْنِ تَحْضُنُهُمَا ، وَكَانَ الذَّكَرُ يَقْتَنِصُ
الطَّعَامَ وَيُطْعِمُهَا . وَبَعْدَ أُسْبُوعَيْنِ اسْتَطَاعَتْ أَنْ تُغَادِرَ العُشَّ ، عَلَى حِينِ رَقَدَ
الذَّكَرُ فَوْقَ البَيْضَتَيْنِ لِيُبْقِيَهُمَا دَافِعَتَيْنِ .

انقرض طائر الدودو . لذلك أنشئوا محميات طبيعية ؛ حيث تستطيع تلك الطيور أن تعيش في أمان ، كما يحظر فيها الصيد . وثمة ضوابط يجب مراعاتها عند استخدام المواد الكيماوية التي تتسبب في إفساد طعام الطيور . وبهذا عاد الأمل في أن يبقى هذا الطائر القوي الممتليء بالكبرياء ، ألا وهو النسْر الأصْلَع .



ولمدة شهر آخر تبادلا احتضان البيضتين وتدفتتهما حتى خرج منهما فرخان من النسور الصغيرة ، لم يزد حجمهما عن حجم طائر أبي الحناء ، ولكنهما كانا أكثر شراهة . وكان الأب والأم يخرجان إلى الصيد ، وفي كل يوم كان الفرخان يأكلان حتى الشبع .

وهكذا بدأ مهتمتهما الطويلة في تربية صغيريهما النسرَيْن .

وسرعان ما يتعلم الصغيران الطيران والصيد . وسيكون عليهما - أيضاً - أن يغادرا العش بحثاً عن رفيق الحياة . ويتكرر هذا النمط من الحياة عاماً بعد عام ؛ فيوضع مزيد من البيض ، ويخرج من البيض مزيد من النسور .

تعيش النسور الضخمة - التي تحدثنا عنها - سنوات طويلة في الغابات والأحراش . ولا يخيفها شيء مثلما تخيفها رصاصة تخرج من بندقيّة صياد أو أيدي العابثين ممن يئثون عن البيض . ولا تخشى النسور شيئاً غير هذين الخطرين .

وبالرغم من هذا فإن عدد النسور الصلّعاء في أمريكا يتناقص ؛ وبعضها يقتله الصيادون كل عام ، وبعضها يموت بفعل الشيوخوخة ، وبعض آخر يموت بسبب الحوادث . وهذه الوفيات لا تسبب مشكلة إن كان هناك عدد كافٍ من الطيور الصغيرة لتحل محلها . ولكن ليس ثمة كثير منها ؛ فأعداد ضخمة من البيض لا يخرج منها صغار ؛ إذ تموت قبل أن ترى النور ؛ بفعل سُموم المواد الكيماوية الموجودة في غذاء والديها .

ولم تعد هناك سوى أماكن قليلة تستطيع النسور أن تمارس فيها الصيد في أمان ؛ فالغابات الشاسعة والأماكن البرية التي كانت النسور تعيش فيها صارت الآن أقل مما كانت عليه منذ عشرين عاماً .

ولا يرعب الأمريكيون في أن يشاهدوا طائرهم القومي ينقرض كما

ألوانها عندما تتعرض لضوء الشمس الباهر مدة طويلة . وتستطيع أن تجري تجربة تثبت بها هذا لنفسك .

ضع مجموعة من الأشياء : مشط مثلاً ، وصدفة ، وقطعة نقد معدنية فوق قطعة من ورق السكر الملونة ، وأتركها في الشمس بضعة أيام . وعندما ترفع هذه الأشياء من مكانها ستجد أن أشكالها قد « صوّرت » على الورقة . كما أن أجزاء الورقة المعرضة للضوء المباشر بهتت ، ولكن الأجزاء التي كانت تغطيها هذه « الأشياء » قد بقيت على حالها دون تغيير . وهذه - بالطبع - طريقة رديئة لالتقاط الصور ، ولكنها تبيّن لك كيف تستطيع الطاقة الضوئية أن تحدث تغييرات تترك أثراً للأشكال الحقيقية .

وترجع قصة التصوير الفوتوغرافي إلى أكثر من مئة وخمسين عاماً مضت ، عندما صنع رجل فرنسي يدعى جوزيف نيبس أول آلة تصوير (كاميرا) وصفها بأنها : « عين صناعية ، وهي بسيطة علبة صغيرة مربعة طول ضلعها خمسة عشر سنتيمتراً ، ومزودة بأنبوب امتداد يحمل عدسة . » ووجه نيبس « الكاميرا العلية » خارج نافذة عمله ، وسمح للعدسة أن تركز الضوء على « فيلم » داخل الكاميرا . وكان هذا الفيلم قطعة من الورق مغطاة بمادة كيميائية ، تسمى كلوريد الفضة .

وبهذه الطريقة صنع نيبس صورة فوتوغرافية غير متقنة . وكانت تبيّن إطار النافذة وبيتاً للطيور موضوعاً في حديقته . ولسوء الحظ ظهرت الأجزاء المضيئة من الصورة سوداء ، وبقيت الأجزاء المظلمة بيضاء . وكان قد صنع ما نطلق عليه اليوم « النيجاتيف » ، ولكنه لم يستطع أن « يثبت » الصورة التي عندما تعرضت فيما بعد للضوء تحول النيجاتيف كله إلى « السواد » ، وفقد صورته .

ولم يهتم نيبس بهذه المشكلة ؛ فكل ما كان يسعى إليه هو أن يصنع



مخترعو التصوير

أصبح المصور الفوتوغرافي اليوم فناناً . إنه يبدع الصورة ، ويوازن بين الضوء والخيلات والأشكال مستخدماً آلة التصوير في تحقيق ما يريد . ولكنه نادراً ما يفكر في التجارب الصبورة ، والزمن الذي استغرقته هذه التجارب حتى وصل التصوير الفوتوغرافي إلى ما هو عليه الآن من كمال . ومعظم الاختراعات الجذيلة في العالم نتاج أعمال الكثيرين ؛ فكل واحد يبنى عمله فوق ما بدله الآخرون من جهد . وكثيراً ما يحدث أن عدداً من الناس في أماكن مختلفة من العالم يعملون ويفكرون في فكرة واحدة وفي وقت واحد ، وكل منهم يعتقد أنها فكرته هو وحده . وينطبق هذا بشكل خاص على اختراع التصوير الفوتوغرافي .

والتصوير الفوتوغرافي أو الضوئي بالإنجليزية photography وهي تعني الكتابة بالضوء . والضوء شكل من أشكال الطاقة التي تستطيع أن تحدث تغييرات في مظهر مواد كيميائية معينة : فمثلاً الستائر وأغلفة الكتب تفقد



جوزيف نيبس



لويس داغير

وَكَانَ دَاغِيرَ رَجُلًا أَعْمَالَ عَرَفَ فِي الْحَالِ أَنَّ ثَرَوَةً هَائِلَةً تَنْتَظِرُ مُخْتَرِعَ الطَّرِيقَةِ السَّرِيعَةِ وَالسَّهْلَةِ لِالْتِقَاطِ الصُّورِ الضَّوئِيَّةِ . وَكَانَ هُوَ نَفْسُهُ قَدْ قَامَ بِبَعْضِ التَّجَارِبِ الَّتِي تُشْبِهُ تَجَارِبَ نَيْسِ الْأُولَى بِكَلُورِيدِ الْفِضَّةِ ، وَأَدْرَكَ دَاغِيرَ أَنَّ نَيْسَ يَسِيرٌ عَلَى الطَّرِيقِ الصَّحِيحِ لِاخْتِرَاعِ طَرِيقَةٍ عَمَلِيَّةٍ لِلتَّصْوِيرِ ؛ لِذَلِكَ أَقْنَعَهُ بِطَرِيقَةٍ ذَكِيَّةٍ أَنْ يَكُونَ شَرِيكُهُ فِي الْعَمَلِ . وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ اسْتَطَاعَ أَنْ يَطَّلِعَ عَلَى كُلِّ جُهْدِ نَيْسِ فِي التَّصْوِيرِ ، دُونَ أَنْ يُقَدِّمَ أَفْكَارًا جَدِيدَةً مِنْ عِنْدِهِ .

وَرَأَى نَيْسٌ وَدَاغِيرُ يَسْتَعْدِمَانِ لَوْحَاتِ نَحَاسِيَّةٍ مَغْطَاةً بِبُيُودِيدِ الْفِضَّةِ كَأَفْلامٍ دَاخِلِ آلَاتِ التَّصْوِيرِ ، وَلَكِنَّ الصُّورَ الْفُوتُوغْرَافِيَّةَ خَرَجَتْ فِي شَكْلِ سَلْبِيَّاتٍ (نِيَجَاتِيَّاتٍ) . وَلَمْ تَكُنْ هَذِهِ النُّتَائِجُ مَقْبُولَةً لِلرَّجُلَيْنِ ، فَلَمْ يَكُنْ يَعْهَدُهُمَا سِوَى إِنتَاجِ صُورٍ مُوجِبَةٍ . وَمَعَ ذَلِكَ ، فَعِنْدَمَا تَوَفَّى نَيْسَ عَامَ ١٨٣٣ ، كَانَ دَاغِيرُ يَعْرِفُ بَعْضَ الْأَفْكَارِ الْأَسَاسِيَّةِ الَّتِي سَتُسَاعِدُهُ فِي أَنْ يُصْنَعَ أَوَّلَ مَصُورٍ فُوتُوغْرَافِيٍّ عَمَلِيٍّ يَعْرِفُهُ الْعَالَمُ .

صُورَةً طَبِيعِيَّةً تَظْهَرُ أَجْزَاؤُهَا الْمُنِيرَةَ بَيَضَاءً وَأَجْزَاؤُهَا الْمَظْلَمَةَ سُودَاءً . وَرَأَى نَيْسَ عَنِ مَادَّةٍ كِيمَاوِيَّةٍ دَاكِنَةٌ تَتَغَيَّرُ إِلَى اللَّوْنِ الْفَاتِحِ إِذَا تَعَرَّضَتْ لِأَشِعَّةِ الضَّوئِ . وَنَجَحَ بَعْدَ أَنْ اسْتَعْدَمَ صَفِيحَةً مَصْنُوعَةً مِنْ مَعْدِنِ الْبِيُوتِرِ (مَأْخُودٌ مِنَ الْقَصْدِيرِ وَالرُّصَاصِ) مَغْطَاةً بِمَادَّةِ سُودَاءِ (قَارٍ) تُسَمَّى بِتِيُومِينِ . وَكَانَ زَمَنُ التَّعْرِيزِ لِضَوْءِ الشَّمْسِ فِي التَّصْوِيرِ الْفِعْلِيِّ حَوَالِي ثَمَانِي سَاعَاتٍ .

وَيَذُوبُ الْقَارُ عَادَةً فِي زَيْتِ اللَّافِنْدَرِ (وَهُوَ نَبَاتٌ عِطْرِيٌّ) وَلَكِنَّ الْأَشِعَّةَ الضَّوئِيَّةَ عِنْدَمَا تَسْقُطُ عَلَيْهِ كَانَتْ تُغَيِّرُهُ إِلَى شَكْلِ آخَرَ لَا يَذُوبُ . وَعَلَى ذَلِكَ فَإِنَّ الصُّورَةَ يُمَكِّنُ تَثْبِيثَهَا بَعْدَ التَّقَاطُحِ بِإِذَابَةِ الْقَارِ الَّذِي لَمْ يَتَغَيَّرْ بِفِعْلِ الضَّوئِ . وَمِنَ اللَّوْحِ الْمَعْرُضِ لِلضَّوئِ بَعْدَ غَسَلِهِ اسْتَطَاعَ نَيْسُ أَنْ يَصْنَعَ صُورَةً « مُوجِبَةً » شَكْلُهَا طَبِيعِيٌّ مِنَ اللَّوْنَيْنِ الْأَبْيَضِ وَالْأَسْوَدِ . وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ التَّقَطُّ أَوَّلَ صُورَةٍ فُوتُوغْرَافِيَّةٍ فِي الْعَالَمِ عَامَ ١٨٢٦ .

وَمَعَ ذَلِكَ كَانَتْ هَذِهِ الطَّرِيقَةُ تَحْتَاجُ إِلَى وَقْتٍ طَوِيلٍ ، كَمَا أَنَّ الصُّورَ النَّاتِجَةَ كَانَتْ غَيْرَ مُتَقَنَةٍ وَغَيْرَ تَامَةٍ الْوُضُوحِ . فَفِي خِلَالِ ثَمَانِي السَّاعَاتِ الَّتِي تُلْتَقِطُ فِيهَا الصُّورَةَ ، كَانَتْ الشَّمْسُ تُغَيِّرُ وَضْعَهَا حَتَّى إِنَّ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ كَانَتْ تَظْهَرُ فِي أَمَاكِنَ لَا يَنْبَغِي أَنْ تَظْهَرَ فِيهَا عَلَى الصُّورَةِ .

إِنَّ كَامِيرَاتِ الْيَوْمِ تَسْتَعْدِمُ طَرَفًا عَدِيدَةً ، وَكُلُّهَا تَلْتَقِطُ الصُّورَ بِسُرْعَةٍ خَيَالِيَّةٍ . فَتَسْتَطِيعُ مِثْلًا أَنْ تَلْتَقِطَ الصُّورَةَ فِي زَمَنٍ لَا يَزِيدُ عَلَى وَاحِدٍ مِنَ الْأَلْفِ مِنَ الثَّانِيَةِ . وَبِسَبَبِ هَذِهِ السَّرْعَةِ الْهَائِلَةِ يَسْتَطِيعُ الْإِنْسَانُ بِاسْتِخْدَامِ التَّصْوِيرِ الْفُوتُوغْرَافِيٍّ (الضَّوئِيِّ) الْحَدِيثِ أَنْ يَجْعَلَ الزَّمَنَ يَتَوَقَّفُ .

وَلَفَتَتْ تَجَارِبُ نَيْسِ اِهْتِمَامَ أَحَدِ رِجَالِ اسْتِعْرَاضَاتِ ، وَهُوَ رَجُلٌ فَرَنْسِيٌّ آخَرَ يُدْعَى لُويْسَ دَاغِيرَ ، وَكَانَ يَكْسِبُ عَيْشَهُ بِإِقَامَةِ اسْتِعْرَاضَاتٍ فَنِيَّةٍ يُطَلِّقُ عَلَيْهَا اسْمَ الدِّيُورَامَا - وَهِيَ عِبَارَةٌ عَنْ مَنَاطِرَ طَبِيعِيَّةٍ وَدِرَامِيَّةٍ مُعَقَّدَةٍ جَدًّا وَذَاتِ أبعادٍ ثَلَاثَةٍ . وَكَانَ يَسْتَعْدِمُ فِي عَرْضِهَا عَلَى الْجُمْهُورِ طَرِيقَةً خَاصَّةً فِي الْإِضَاءَةِ .

وَابْتَسَمَ لَهُ الْحَظُّ ، فَقَدْ نَسِيَ ذَاتَ يَوْمٍ فِي خِزَانَةِ مَجْمُوعَةٍ مِنَ اللُّوْحَاتِ
النُّحَاسِيَّةِ الْمَغْطَاةِ بِيُودِيدِ الْفِضَّةِ لَمْ تُعْرَضْ وَقْتًا كَافِيًا لِلضُّوْءِ . وَكَانَ بِالْخِزَانَةِ
بَعْضُ الزُّبُقِ الْمُنْثُورِ . وَعِنْدَمَا فَتَحَ الْخِزَانَةَ فِي الْيَوْمِ التَّالِيِ رَأَى أَنَّ السُّلْبِيَّاتِ
عَلَى الْأَلْوَحِ قَدْ تَحَوَّلَتْ إِلَى صُورٍ مُوجِبَةٍ حَقِيقِيَّةٍ طَبِيعِيَّةٍ !

كَانَ الزُّبُقُ قَدْ تَبَخَّرَ فِي الْخِزَانَةِ وَتَفَاعَلَ مَعَ الْمَادَّةِ الْكِيمَاثِيَّةِ عَلَى
الْأَلْوَحِ ، وَنَتَجَ عَن هَذَا التَّفَاعُلِ تَحَوُّلُ الصُّورَةِ مِنْ سَلْبِيَّةٍ إِلَى مُوجِبَةٍ .

لَمْ يَعْذُ لَدَى دَاغِيرَ بَعْدَ ذَلِكَ غَيْرَ مُشْكِلَةٍ وَاحِدَةٍ ؛ إِذْ كَانَ عَلَيْهِ أَنْ
يَتَوَصَّلَ إِلَى طَرِيقَةٍ لِتَثْبِيتِ الصُّورِ حَتَّى لَا يُفْسِدَهَا ضَوْءُ الشَّمْسِ . وَلَمْ يَكُنْ
دَاغِيرَ يَعْرِفُ غَيْرَ قَلِيلٍ جِدًّا مِنْ عِلْمِ الْكِيمِيَاءِ ، وَلَكِنَّ الْحَظَّ حَالَفَهُ مَرَّةً
أُخْرَى .

لَقَدْ أَجْرَى تَجَارِبَ مُخْتَلِفَةً عَلَى عِدَّةِ
مَحَالِيلِ ، وَتَوَصَّلَ إِلَى أَنَّ مَحْلُولَ مِلْحِ
الطَّعَامِ الْعَادِي يُثَبَّتُ الصُّورَ
فَوْقَ الْأَلْوَحِ النُّحَاسِيَّةِ .
وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ هَذَا
الْإِخْتِرَاعَ الْجَدِيدَ يَعْتَمِدُ
اعْتِمَادًا كَلْبِيًّا عَلَى مَا
سَبَقَ أَنْ حَقَّقَهُ نَيْبِسُ ،
إِلَّا أَنَّ دَاغِيرَ أَطْلَقَ عَلَى
هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ اسْمَهُ هُوَ .



صورة بأسلوب
داغير لزوجته

وَأَثْنَى النَّاسُ فِي كُلِّ أَرْجَاءِ الْعَالَمِ عَلَى الصُّورِ الَّتِي عَمِلَتْ بِأَسْلُوبِ دَاغِيرِ .
وَكَانَتْ الصُّورُ الدَّقِيقَةُ ذَاتُ اللَّوْنَيْنِ الْأَبْيَضِ وَالْأَسْوَدِ ، وَالْمُثَبَّتَةُ عَلَى الْأَلْوَحِ
الْمَعْدِنِيَّةِ الَّتِي يَبْلُغُ طَوْلِهَا ١٨ سَنْتِيْمِتْرًا وَعَرْضُهَا اثْنَتَيْ عَشَرَ سَنْتِيْمِتْرًا -
كَانَتْ هَذِهِ الصُّورُ وَاضِحَةً التَّفَاصِيلِ لِدَرَجَةٍ أَنَّ الصُّورَ الَّتِي عَمِلَتْ بِأَسْلُوبِ
دَاغِيرِ كَانَ يُمَكِّنُ تَكْبِيرَهَا خَمْسِينَ مَرَّةً لِتُظْهَرَ أَدَقُّ النُّقَاطِ .

وَتَمَّ السَّمَاخُ لِأَيِّ شَخْصٍ بِأَنْ يَصْنَعَ هَذِهِ الصُّورَ ، وَفِي مُقَابِلِ هَذَا
التَّصْرِيحِ مَنَحَتِ الْحُكُومَةُ الْفَرَنْسِيَّةُ دَاغِيرَ مَعَاشًا سَنَوِيًّا قَدْرَهُ ٦٠٠٠ جِنِيهِ .

بَيْنَمَا كَانَ دَاغِيرَ مَشْغُولًا فِي فَرَنْسَا ، كَانَ هُنَاكَ عُلَمَاءُ آخَرُونَ يَعْمَلُونَ
فِي حَقْلِ التَّصْوِيرِ فِي إِنْجِلْتْرَا . وَأَكْثَرُهُمْ أَهْمِيَّةٌ رَجُلٌ حَادُّ الذِّكَاةِ ، وَاسِعُ
الثَّرَاءِ ، يُدْعَى وِلِيمُ فُوكْسُ تَالِبُوتِ . وَكَانَ يَمْلِكُ قَصْرًا جَمِيلًا قَرِيبًا مِنْ
پَاثِ ، يُسَمَّى « لَاكُوكُ أَبِي » . وَكَانَتْ أَهْتِمَامَاتُهُ تَشْمَلُ الْفُنُونَ وَالْعُلُومَ .
وَكَتَبَ مَجْمُوعَةً مِنَ الْأَبْحَاثِ وَالْمَقَالَاتِ فِي عِلْمِ الضُّوْءِ وَالْأَلْوَانِ . وَبَدَأَ
يُفَكِّرُ فِي التَّصْوِيرِ الْفُوتُوغْرَافِيِّ عَامَ ١٨٣٣ عِنْدَمَا كَانَ يَقْضِي إِجَازَةَ
الصَّيْفِ عَلَى شَوَاطِئِ بُحَيْرَةِ كُومُو فِي إِيطَالِيَا .

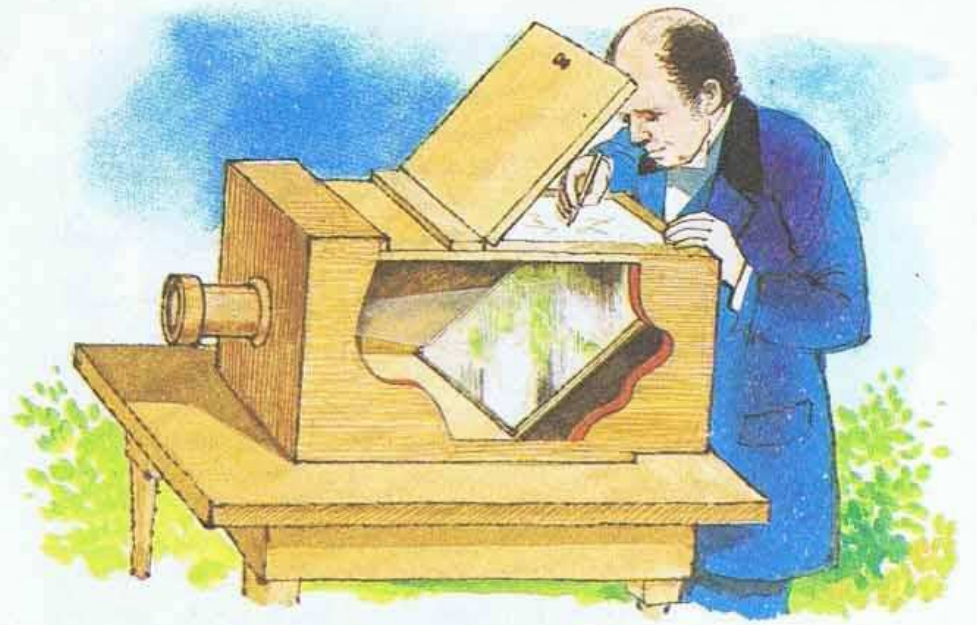
وَكَانَ وِلِيمُ يُحِبُّ رَسْمَ الْمَنَاطِرِ الطَّبِيعِيَّةِ وَلَكِنَّهُ لَمْ يَكُنْ فَنَانًا مَوْهُوبًا ، لِذَا
كَانَ يَسْتَعْتَمِدُ جِهَازًا يُشْبِهُ الصُّنْدُوقَ يُسَمَّى « الْكَامِيرَا الْمُعْتَمَةُ » . وَكَانَتْ
تَعْتَمِدُ عَلَى الْفِكْرَةِ الَّتِي تَعْتَمِدُ عَلَيْهَا آلَاتُ التَّصْوِيرِ الَّتِي صَمَّمَهَا نَيْبِسُ ؛
فَالضُّوْءُ الْقَادِمُ مِنْ مَنَظَرٍ مَا يَدْخُلُ « الْكَامِيرَا الْمُعْتَمَةُ » ، فَتَنْعَكِسُ صُورَتُهُ
عَلَى مِرَاةٍ فَتَعْرَضُهَا عَلَى وَرْقَةٍ شَفَافٍ لِلرَّسْمِ تَوْضَعُ عَلَى لَوْحِ زُجَاجِيٍّ .
وَكَانَتْ الصُّورَةُ تَامَةً الْوُضُوحِ إِذَا نَظَرَ إِلَيْهَا مِنْ تَحْتِ غِطَاءٍ أَسْوَدَ . وَكَانَ
وِلِيمُ يَرَسُمُ الصُّورَةَ بِتَتَبُعِ الْخُطُوطِ حَوْلَ الصُّورَةِ الْمَعْرُوضَةِ عَلَى الْوَرَقِ .

وَكَانَ يُصَابُ بِخِيَّةٍ أَمَلٍ عِنْدَمَا يَرْفَعُ هَذِهِ الرُّسُومَ ؛ فَإِنَّ الصُّورَ الَّتِي
يَرَسُمُهَا بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ كَانَتْ كَثِيْبَةً لَا حَيَاةَ فِيهَا إِذَا قُورِنَتْ بِالصُّورَةِ

وَكَانَ يَحْتَاجُ إِلَى شَيْءٍ يَثْبُتُ بِهِ الصُّورَ . وَبِالْمُصَادَقَةِ الْبَحْتَةِ وَجَدَ أَنَّهُ يَسْتَطِيعُ أَنْ يُحَقِّقَ هَذَا إِذَا غَمَسَ الْوَرَقَ فِي مَحْلُولٍ مِلْحٍ يَغْلِي . وَحَتَّى مَعَ هَذَا الْمُثَبِّتِ كَانَتِ السَّلْبِيَّاتُ لَا تَلْبَثُ أَنْ تُظْلِمَ وَتَسْوَدَ . وَلَكِنَّهُ بَعْدَ فِتْرَةٍ اسْتَحْدَمَ مُرَكَّبًا كِيمَاوِيًّا اسْمُهُ « ثْيُوسَلْفَاتِ الصُّودِيُومِ » أَدَّى الْغَرَضَ بِشَكْلِ جَيِّدٍ جَدًّا . أَمَّا « طَرِيقَةُ الثْيُوسَلْفَاتِ » الَّتِي لَا تَزَالُ تُسْتَعْمَلُ حَتَّى الْيَوْمِ ، فَقَدْ اخْتَرَعَهَا رَجُلٌ إِنْجِلِيزِيٌّ آخَرٌ .

وَعِنْدَمَا حَاوَلَ وَلِيمُ أَنْ يَسْتَعْمَلَ الْوَرَقَ الْحَسَّاسَ دَاخِلَ الْكَامِيرَا جَاءَتْ النَّتِيجَةُ غَيْرَ مُرْضِيَةٍ . وَأَدْرَكَ أَنَّهُ يَحْتَاجُ إِلَى تَرْكِيزٍ لِلضُّوْءِ ، وَحَقَّقَ هَذَا بِوَسِطَةِ عَدْسَةٍ مِيكْرُوسُكُوبٍ (مِجْهَرٍ) رَكَّزَتِ الضُّوْءَ فِي كَامِيرَا صُنْدُوقِيَّةٍ صَغِيرَةٍ . وَقَدْ وَصَفَتْ زَوْجَتُهُ هَذِهِ الْكَامِيرَا الصُّنْدُوقِيَّةَ بِأَنَّهَا تُشْبِهُ مِصِيدَةَ الْفِئْرَانِ . وَلَكِنْ فِي دَاخِلِ « مِصِيدَةِ الْفِئْرَانِ » الصَّغِيرَةِ هَذِهِ حَصَلَ وَلِيمُ عَلَى أَوَّلِ سَلْبِيَّةٍ فُوتُوغْرَافِيَّةٍ مَأْخُودَةٍ مِنْ مَنظَرٍ طَبِيعِيٍّ حَقِيقِيٍّ ، وَكَانَتْ صُورَةٌ لِنَافِذَةٍ ذَاتِ شَبَكَةٍ مُكَوَّنَةٍ مِنْ عَدَدٍ كَبِيرٍ مِنَ الْأَوْحَاءِ الزُّجَاجِيَّةِ الْمُرَبَّعَةِ فِي بَيْتِهِ « لَا كُوكِ أَبِي » . وَتُعْتَبَرُ سَلْبِيَّةٌ هَذِهِ الصُّورَةَ الَّتِي لَا تَزِيدُ فِي الْحَجْمِ عَلَى طَابَعِ الْبَرِيدِ الْيَوْمَ أَقْدَمَ سَلْبِيَّةٍ فِي الْعَالَمِ ، وَهِيَ مَحْفُوظَةٌ فِي مَتَحَفِ الْعُلُومِ بِلَنْدُنِ .

وَكَانَ نَيْسِ وَدَاغِير - كَمَا نَعْرِفُ - قَدْ اسْتَطَاعَا أَنْ يُنْتِجَا سَلْبِيَّاتٍ وَلَكِنَّهُمَا كَانَا يَعْتَقِدَانِ أَنَّ السَّلْبِيَّاتِ لَا قِيَمَةَ لَهَا ، وَكَانَا يُحَاوِلَانِ أَنْ يَحْصُلَا عَلَى صُورٍ مُوجِبَةٍ طَبِيعِيَّةٍ مُبَاشِرَةٍ . وَبِطَرِيقَةِ دَاغِيرِ الْمُسَجَّلَةِ بِاسْمِهِ كَانَ يُمَكِّنُ الْحُصُولَ عَلَى صُورَةٍ مُوجِبَةٍ مَرَّةً وَاحِدَةً ، فَإِذَا أَرَادَ أَنْ تُسْتَخْرَجَ مِنْهَا نُسخٌ فَإِنَّهُ كَانَ يُعَادُ تَصْوِيرَهَا . وَهَذَا أَمْرٌ لَمْ يَكُنْ مُرْضِيًّا . وَكَانَ وَلِيمُ فُوكْسُ تَالِبُوتِ أَوَّلَ رَجُلٍ اخْتَرَعَ طَرِيقَةً يُمَكِّنُ بِوَسِطَتِهَا تَثْبِيتَ سَلْبِيَّةٍ فُوتُوغْرَافِيَّةٍ التَّقِطُّتِ بِوَسِطَةِ كَامِيرَا ، ثُمَّ تُسْتَحْدَمُ فِي عَمَلٍ عِدَّةٍ نُسخٍ مِنْهَا .



الْمُنْعَكِسَةَ عَلَى الْوَرَقِ . وَكَانَ وَلِيمُ يَشْعُرُ بِأَنَّهُ ثَمَّةَ طَرِيقَةً يَسْتَطِيعُ بِهَا أَنْ « يُمَسِّكَ » بِهَذِهِ الْمَنَاطِرِ الْجَمِيلَةِ ، فَلَا تَفْلِتُ مِنْهُ وَيَحْتَفِظُ بِهَا طَوْلَ الْوَقْتِ . وَمَا لَبِثَ وَلِيمُ أَنْ سَمِعَ أَنَّ عُلَمَاءَ آخَرِينَ كَانُوا يَصْنَعُونَ « صُورًا شَمْسِيَّةً » بِتَعْرِيزِ أَوْرَاقٍ شَدِيدَةِ الْحَسَاسِيَّةِ لِضَوْءِ الشَّمْسِ . وَكَانَتْ هَذِهِ الْأَفْكَارُ الَّتِي سَمِعَ بِهَا وَلِيمُ تُشْبِهُ مِثْلًا لَهَا الَّتِي كَانَ يَقُومُ بِهَا نَيْسِ وَدَاغِير ، وَلَكِنْ وَلِيمُ فُوكْسُ تَالِبُوتِ لَمْ يَكُنْ قَدْ سَمِعَ شَيْئًا عَنْ أَعْمَالِ الْاِثْنَيْنِ فِي أَوَّلِ الْأَمْرِ .

وَابْتَكَرَ وَلِيمُ طَرِيقَةً يَجْعَلُ بِهَا الْوَرَقَ حَسَّاسًا بِغَمْسِهِ فِي مَحْلُولٍ مِلْحِيٍّ ضَعِيفٍ ، ثُمَّ يُجَفِّفُ قَبْلَ وَضْعِهِ فِي حَمَامٍ مِنْ نِيتْرَاتِ الْفِضَّةِ . وَوَضَعَ عَلَى الْوَرَقِ الْحَسَّاسِ النَّاتِجَ عَنْ هَذِهِ الطَّرِيقَةِ أَشْيَاءَ مُعَيَّنَةً : وَرَقَةَ شَجَرٍ ، وَقِطْعَةَ قَمَاشٍ جَمِيلٍ مِنَ الدَّانِيَلَا ، ثُمَّ عَرَّضَ الْوَرَقَ لِأَشْعَةِ الشَّمْسِ . وَبَعْدَ بَضْعِ سَاعَاتٍ أَتَتْ هَذِهِ الطَّرِيقَةُ سَلْبِيَّاتٍ (نِيجَاتِيثَاتٍ) ظَهَرَتْ فِيهَا أَجْزَاءُ الْوَرَقِ الْمَعْرُضَةِ لِلشَّمْسِ سَوْدَاءَ ، وَاحْتَفَظَتْ الْأَوْرَاقُ الَّتِي لَمْ تَعْرُضْ لِأَشْعَةِ الشَّمْسِ بِلَوْنِهَا الْأَبْيَضِ . وَأَصْبَحَتْ مُشْكَلَتُهُ الْآنَ هِيَ إِيقَافُ الْأَجْزَاءِ الْبَيْضَاءِ وَمَنْعَهَا مِنْ أَنْ تَسْوَدَ بَعْدَ أَنْ يَرْفَعَ عَنْهَا الْأَشْيَاءَ الْمَوْضُوعَةَ عَلَيْهَا .

التصوير الفوتوغرافي بدون كاميرا

أنت تحتاج إلى المواد التالية :

ورق تصوير للطباعة الزرقاء الخاصة بالرسوم والتصميمات (احتفظ به
مغطى بغلاف أسود بلاستيك حتى يحين وقت استخدامه)

محلول تطهير (ضعه في زجاجة داكنة اللون في مكان مظلم)

لوح من الزجاج الشفاف

قطعة إسفنج ومقص

أجسام رقيقة كالريش وورق الشجر

صينية أو قطعة من الورق المقوى (لتوضع الأشياء عليها)

ملاحظة : يمكن شراء ورق التصوير ومحلول التطهير من المحلات التي

تبيع أدوات نسخ الرسوم التي يستعملها المهندسون ، وخصوصاً مهندسي
المباني .

الخطوات :

١- ضع الورق وجانبه الأصفر إلى أعلى .

٢- ضع فوق الورق الأجسام الرقيقة كالريش وورق الشجر .

٣- ضع اللوح الزجاجي فوق الورق والريش .

٤- أنقل الصينية بحرص خارج البيت ، وعرض الورق للشمس حتى

يتغير لون الورق الأصفر ويصير أبيض (ويحدث هذا بعد خمس

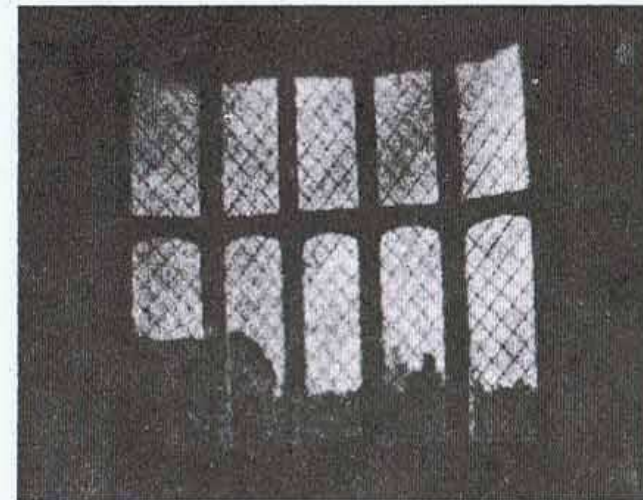
ثوانٍ أو أكثر) .

وتتلخص فكرة وليم في وضع سلبية مثبتة جيداً فوق ورق حساس ، ثم
تسليط الضوء عليها ؛ فقامت الأجزاء الداكنة من السلبية (التي سبق أن
تكونت من الأجزاء المنيرة من المنظر الأصلي) بمنع الضوء من أن يصل
إلى الورق الحساس . أما الأجزاء المضيئة من السلبية (التي سبق أن تكونت
من الأجزاء الداكنة في المنظر الأصلي) فقد سمحت بمرور الضوء إلى
الورق الحساس . وأخيراً تحقق المرجو ... صورة موجبة لها نفس شكل
المنظر الأصلي .

وأشتهر وليم فوكس تالبوت بتحسين الأساليب المستخدمة لمعالجة
الورق ليصير حساساً ، وتثبيت الصور . ولكن أعظم انتصاراته كان اختراع
الأسلوب الذي يحول به الصورة السلبية إلى الموجبة ، والتي يطبع بها
الصورة الفوتوغرافية . ولا يزال من الممكن حتى اليوم أن تطبع صوراً من
بعض سلبيات وليم الأصلية .

حتى الحكومة الفرنسية تأثرت بعمل الرجل الإنجليزي ، وفي عام
١٨٦٧ منحته ميدالية ذهبية .

وإذا زرت يوماً لأكوك أبي ، فإنك سوف تشاهد نافذة وليم الشبكية -
الصورة الأصل من أقدم سلبية فوتوغرافية بقيت في العالم .



صورة نافذة
لاكوك أبي طُبعت
من سلبية وليم
فوكس تالبوت

٥- عُدْ بِالصَّيْنِيَّةِ إِلَى الدَّاخلِ مرَّةً أُخرى ، وَبَلِّلْ قِطْعَةَ الإسْفَنْجِ بِمَحلولِ التُّظْهِيرِ وَأَمْسَحْ بِهَا وَرَقَ التَّصْويرِ . (تَذَكَّرْ دَائِمًا أَنْ تَغْسِلَ يَدَيْكَ بَعْدَ اسْتِعْمَالِ مَحلولِ التُّظْهِيرِ ، وَأَبْعُدْهُ عَنِ عَيْنَيْكَ) .

٦- اغْسِلْ وَرَقَ التَّصْويرِ بَعْدَ ذَلِكَ بِمِيَاهِ الصُّنْبُورِ ، وَعَلِّقْهُ لِيَجِفَّ .

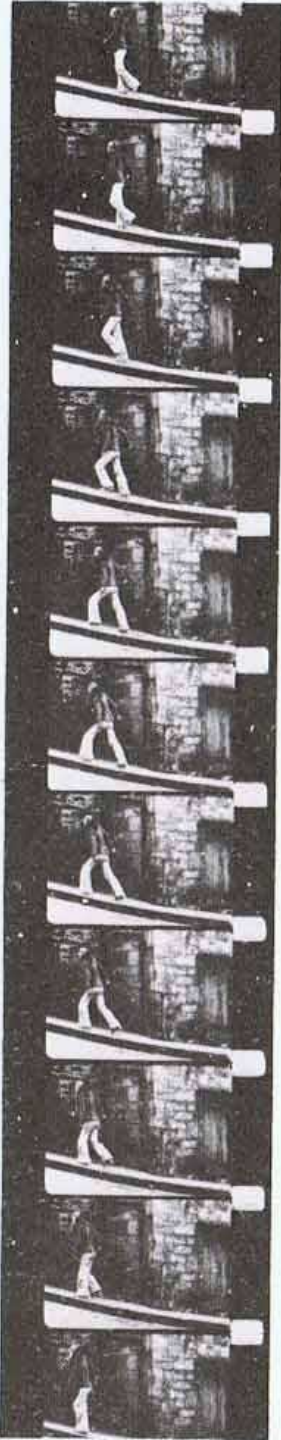


لِمَاذَا أَطْلَقَ النَّاسُ عَلَى السِّيْمَا اسْمَ «الرَّعَاشَةِ» ؟

هَلْ تَعْرِفُ أَنْ نِصْفَ الوَقْتِ الَّذِي تُشَاهِدُ فِيهِ
فِيلْمًا سِينِمَائِيًّا تَكُونُ شَاشَةُ العَرْضِ مُظْلِمَةً ؟ فَفِي
كُلِّ ثَانِيَةِ تُعْرَضُ عَلَى الشَّاشَةِ خَمْسَ وَعِشْرُونَ
صُورَةً مِنَ الصُّورِ الثَّابِتَةِ ، وَلَكِنْ إِذَا عَرَضَتْ آلَةُ
العَرْضِ السِّيْمَائِيَّ شَرِيطًا سِينِمَائِيًّا يَمُرُّ مِنْ أَمَامِ
العَدْسَةِ دُونَ تَوَقُّفٍ ، فَإِنَّكَ سَتَرَى عَلَى الشَّاشَةِ
صُورَةً مَطْمُوسَةً تَمَامًا . لِذَلِكَ فَإِنَّ الفِيلْمَ يَجِبُ
أَنْ يَمُرَّ مِنْ خِلَالِ آلَةِ العَرْضِ فِي دَفْعَاتٍ سَرِيعَةٍ
مُتتَالِيَةٍ بِمَعْنَى أَنَّ الصُّورَ المَكُونَةَ للفِيلْمِ تُعْرَضُ
كُلُّ وَاحِدَةٍ مِنْهَا عَلَى حِدَةٍ بِسُرْعَةٍ خَمْسَ
وَعِشْرِينَ صُورَةً فِي الثَّانِيَةِ .

وَفِي اللَّحْظَةِ الَّتِي تَفْصِلُ بَيْنَ عَرْضِ صُورَةٍ
وَأُخْرَى ، يُحْجَبُ عِلْقُ الضُّوءِ ، فَيَجْعَلُ الشَّاشَةَ
مُعْتَمَةً نِصْفَ وَقْتِ العَرْضِ .

إِنَّكَ لَا تُلَاحِظُ هَذَا أَثْنَاءَ حُدُوثِهِ ؛ لِأَنَّ العَيْنَ
بَعْدَ أَنْ تُشَاهِدَ الصُّورَةَ عَلَى الشَّاشَةِ فَإِنَّ هَذِهِ
الصُّورَةَ تَبْقَى أَوْ تَدُومُ فِي العَقْلِ مُدَّةَ جُزْءٍ مِنَ
الثَّانِيَةِ . وَيُسَمَّى العُلَمَاءُ هَذِهِ الحَقِيقَةَ اسْتِمْرَارَ
الأَثَرِ فِي العَيْنِ ، أَيْ بَقَاءَ الصُّورَةِ فِي العَيْنِ .

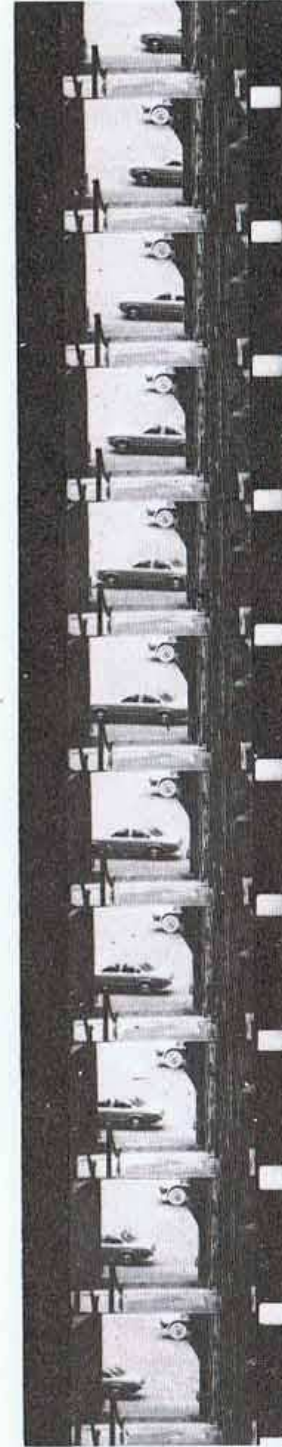


كابتن بيورفوي و « الزرقاء الضخمة »

في بعض الأماكن الخفية في جبال كوتسولد ، وفي جزر اسكتلنده الشمالية الغربية ، ثمة كائنات صغيرة تقدم أبناءها غذاءً لوحوش تعيش تحت الأرض في مقابل قطرات ثمينية من مادة سحرية . هذه الكائنات الصغيرة هي النمل الأحمر ، والوحوش هي يرقات أندر الفراشات وأجملها ، والمعروفة باسم « الزرقاء الضخمة » . وكانت هذه الفراشة ، منذ ١٥٠ عاماً معروفة جيداً في عدة مناطق من الجزر البريطانية ، حيث كانت التربة غنية بالحجر الجيري أو الطباشير . ولكن مع مقدم القرن العشرين بدأت « الزرقاء الضخمة » تختفي ، وساد الاعتقاد بأنها انقرضت .

والواقع أنك تجد هذه الأيام عدداً أقل بكثير من الفراشات عما كانت عليه في الماضي ؛ فقد أثرت تغيرات الطقس في تكاثرها . ولكن السبب الرئيسي في قلة عددها هو أن المبيدات الكيماوية للأعشاب الضارة ، التي يستعملها المزارعون والعمالون في الحدائق تقضي على النباتات التي تتغذى عليها الفراشات . فالفراشات البالغة تتغذى كلها على الرحيق السكري في الأزهار وعلى عصارات الفواكه العطنة .

وسبب آخر في قلة عددها ، هو هوائه جمع الفراشات ؛ فهواة جمع الفراشات يقتلونها ويعلقونها بدبابيس على لوحات ليعرضوا جمال أجنحتها المنبسطة . وهم يستعملون الشباك لصيد الفراشات الطائرة أو يبحثون عن بيضها على النباتات المختلفة التي تتغذى عليها الفراشات . وكل فراشة تفضل نباتاً معيناً لطعامها ؛ فالفراشة المعروفة باسم « زوزق الياسمين » تحب زهر العسل ، والفراشة المعروفة باسم « صفريّة ضبابية » تحب نبات

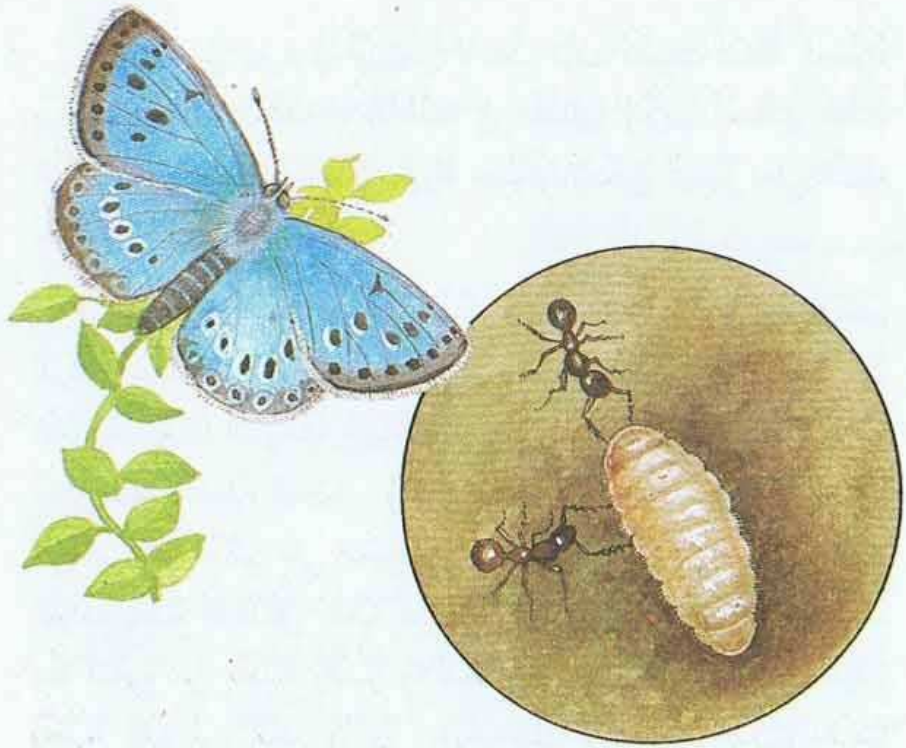


ويبقى العقل الصورة حتى تُعرض الصورة التالية على الشاشة .

وعندما تُعرض سلسلة متتابعة من الصور على الشاشة فإن كل صورة تبين جزءاً من حركة الممثل ، ويقوم العقل بتجميع هذه الصور مع بعضها البعض ، فيبدو أنها تتحرك .

وفي زمن السينما القديمة ، كان عدد الصور الذي يُعرض من خلال آلة العرض كل ثانية أقل .

وكان العقل يلاحظ هذا ، لذلك كانت الصور التي تُعرض على الشاشة « ترتعش » - إنك ، حتى في يومنا هذا - قد تلتقي أحياناً وشخصاً تسمعه يطلق هذا الاسم على السينما « الرعاشة » .



الطبيعي ، ويدعى كابتن بيورفوي . فقد راح يُراقبُ بصبرٍ وينتظرُ ليرى ماذا يحدثُ لليرقاتِ بعد أنسلاخها للمرة الثالثة فوق نبات الزعتر .

تبين أن يرقة « الزرقاء الضخمة » تسقطُ على الأرض حيث تتجولُ إلى أن تلتقي نملة حمراء شغالة تعترضها . ولاحظ نوعاً عجيباً من المغازلة ؛ إذ بدأ أن النملة « تحلب » اليرقة .

وعرف فيما بعد أن اليرقة تستطيع أن تثير النملة الحمراء بأن تشد تنوعين في نهايتها الخلفية . وتنبه هذه الإشارة النملة لتبدأ دغدغة اليرقة بقرني الاستشعار لديها . وتنتج هذه الدغدغة قطرات دقيقة من مادة زيتية تفرزها غدة داخل جسم اليرقة . وتشرب النملة هذه القطرات وتروح في نوبة من النشوة .

البرسيم ، والفراشة المعروفة باسم « زرقاء جبل الطباشير » تهوى العشب العلفي نعل الفرس ، وهكذا .

وعندما يعثر هاوي جمع الفراشات على بعض البيض فإنه يحتفظ به على الأوراق الطازجة ؛ حتى تخرج اليرقات التي تقتات هذه الأوراق لتتحول إلى خادرة (عدراء) ، ثم يأتي التطور النهائي وتتحول إلى فراشات بالغة كاملة النمو . وتمثل هذه الفراشات البالغة أفضل النماذج لهواة جمع الفراشات . ولم تعد هذه الهواية منتشرة الآن لأن الفراشات اندر مما كانت . وكذلك بدأ الناس يدركون أن الفراشات الحية أجمل بكثير وأشد إثارة للاهتمام من الفراشات الميتة . وعندما أدرك الناس أن الفراشة « الزرقاء الضخمة » لم تنقرض في بريطانيا ، سعدوا كثيراً .

ولكن حتى في الأيام التي لم تكن فيها « الزرقاء الضخمة » نادرة ، كان يلفها الغموض ؛ فقد كان هواة جمع الفراشات يجدون صعوبة في الحصول على عينات ممتازة منها . وكانوا يعرفون أن يرقات الفراشة كانت تتغذى على نبات له رائحة طيبة وأزهار زرقاء اللون تسمى الزعتر البري . وهناك كانت هذه اليرقات تنمو وتتسلخ من جلدها القديم ثلاث مرات ، ثم تختفي بعد ذلك كما كان يبدو . أين كانت تذهب ؟ إن أحداً لم يرقط خادرة « الزرقاء الضخمة » . وحتى هواة جمع الفراشات الذين كانوا يربون اليرقات من البيض ، لم يروا قط خادرة ؛ لأنهم وجدوا أنه بعد أن تطرح إهابها القديم ثلاث مرات ، تموت اليرقات .

وتكشف سر هذا الغموض جزئياً عام ١٩١٥ ، عندما وجدت يرقة « زرقاء ضخمة » ، لم يشاهد لها مثيل في ضخامتها ، داخل عش بعض النمل الأحمر . ماذا كانت اليرقة تفعل هناك ؟ كيف كانت تتغذى ؟

وقد توصل إلى إجابات قاطعة عن هذين السؤالين أحد علماء التاريخ

وَكَانَ كَابِتِنِ بِيورفوي أَوَّلَ مَنْ لَاحَظَ كَيْفَ تُمَسِّكُ النَّمْلَةُ الحَمْرَاءُ
بِيرْقَةٍ « الزَّرْقَاءُ الضَّخْمَةُ » وَتَأْخُذُهَا إِلَى أَنْفَاقِهَا وَعَرَفَ أَعْشَاشَهَا تَحْتَ
الأَرْضِ . وَلَاحَظَ كَيْفَ تَحْنِي الِيرْقَةُ جِسْمَهَا الضَّئِيلَ لِتُسَهِّلَ عَلَى النَّمْلَةِ
حَمْلَهَا بَيْنَ فُكَيْهَا .

فِي هَذَا المَخْبَأِ البَعِيدِ فِي عَشْرِ النَّمْلِ الَّذِي يَحْمِيهَا مِنَ الأَعْدَاءِ ، تُقَدِّمُ
لِلِيرْقَاتِ دِيدَانُ النَّمْلِ الصَّغِيرَةِ الخَارِجَةَ لِتَوْهَا مِنَ البَيْضِ لِتَتَغَدَّى عَلَيْهِ . إِنْ
الأَمْرُ بِالنَّسْبَةِ لَنَا أَنَّ وَحْشًا غَرِيبًا يَحْصُلُ عَلَى صِغَارِ النَّمْلِ كَغَدَاءٍ لَهُ ، فِي
مُقَابِلِ هَذِهِ العُصَاةِ العَجِيبَةِ . وَلَكِنَّ العُلَمَاءَ يَذَكِّرُونَنَا ، نَحْنُ البَشَرُ ، بِأَنَّا
لَا يَجِبُ أَنْ نَحْكُمَ عَلَى الحَيَوَانَاتِ بِمَعَايِرِنَا البَشَرِيَّةِ . وَالسَّبَبُ أَنَّ يِرْقَةَ
الفَرَّاشَةِ يَجِبُ أَنْ تَأْكُلَ كَمِيَّةً هَائِلَةً مِنْ دِيدَانِ يِرْقَاتِ النَّمْلِ ؛ لِأَنَّهَا بَعْدَ
سِتَّةِ أَسَابِيعَ مِنَ التَّغْدِيَةِ وَالنُّمُوِّ وَالأَنْسِلَاحِ يَتَضَاعَفُ حَجْمُهَا ثَلَاثَ مَرَّاتٍ
وَتُصْبِحُ ذَاتَ لَوْنٍ أبيضَ وَرَدِيٍّ ، وَبَعْدَ ذَلِكَ تَرُكُّنُ إِلَى الدَّفْعِ وَالرِّضَا
وَالرَّاحَةِ طَوَالَ الشِّتَاءِ .

وَفِي الرَّبِيعِ تَتَغَدَّى الِيرْقَةُ النَّاعِسَةَ ثَانِيَةً ، ثُمَّ تُصْبِحُ خَادِرَةً (عَدْرَاءَ)
صَفْرَاءَ اللُّوْنِ . وَبَعْدَ ثَلَاثَةِ أَسَابِيعَ تَخْرُجُ مِنَ الإِهَابِ الأَصْفَرِ الفَرَّاشَةُ
« الزَّرْقَاءُ الضَّخْمَةُ » مَطْوِيَّةً الأَجْنِحَةَ . وَمِثْلُ طَائِرَةٍ جَدِيدَةٍ تُجْرُ عَلَى
عَجَلَاتِهَا خَارِجَةً مِنَ حَظِيرَةِ الطَّائِرَاتِ ، يَصْحَبُ الفَرَّاشَةَ وَيُعَاوِنُهَا النَّمْلُ
لِلإِنْتِقَالِ إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ . وَعَلَى الأَرْضِ تَتَسَلَّقُ الفَرَّاشَةُ سَاقَ نَبَاتٍ ،
وَتَبْسُطُ جَنَاحَيْهَا لِتَجْفِيفِهَا ثُمَّ تَطِيرُ مُبْتَعِدَةً لِتُوَاصِلَ حَيَاتِهَا لِصَيْفٍ قَصِيرٍ .
وَفِي الصَّيْفِ يَتَرَاوَجُ الفَرَّاشُ البَالِغُ ، وَتَضَعُ الإِنَاثُ بَيْضَهَا عَلَى زُهورِ
الرُّعْتَرِ ، وَتَبْدَأُ الدَّوْرَةَ مَرَّةً أُخْرَى .

وَلَكِنِّي يَتَوَصَّلُ الكَابِتِنِ بِيورفوي إِلَى مَعْرِفَةٍ تَامَّةٍ بِدَوْرَةِ الحَيَاةِ هَذِهِ
المُذْهِلَةِ ، وَضَعُ يِرْقَاتِ فَرَّاشَةِ « الزَّرْقَاءُ الضَّخْمَةُ » دَاخِلَ أَعْشَاشِ نَوْعٍ مِنَ

النَّمْلِ الأَحْمَرِ الَّذِي يَقْبَلُ ضِيوًا ، ثُمَّ أَخَذَ يُرَاقِبُ وَيَنْتَظِرُ فِي صَبْرٍ ،
مُسْتَخْدِمًا أُسَالِيبَ بَارِعَةً عَدِيدَةً لِيَرَى بِنَفْسِهِ مَا يَجْرِي فِي الدَّخْلِ .
إِنْ كُلُّ مَا يُعْرَفُ عَنْ هَذِهِ الفَرَّاشَةِ النَّادِرَةِ اكْتَشَفَهُ كُلُّهُ تَقْرِيبًا الكَابِتِنِ
بِيورفوي بِصَبْرٍ شَدِيدٍ فِي المِلاحَظَةِ .

كُنْ « مُرَاقِبَ فَرَّاشَاتٍ »

طَارِدُ فَرَّاشَتِكَ خُلْسَةً بِأَنَّ تَتَبِعَهَا وَتَسِيرَ خَلْفَهَا بِبُطْءٍ وَبِهْدوءٍ . لَا تَهْزُ
سَيْقَانَ النَّبَاتَاتِ أَوْ أَغْصَانِ الأشْجَارِ حَيْثُ تَحْطُ الفَرَّاشَةُ ، وَأَبْعَدُ خَيَالِكَ
عَنْهَا . رَاقِبْهَا بِحِرْصٍ ، وَلَاحِظْ هَلْ تَبْقَى أَجْنِحَتُهَا مُنْبَسِطَةً مُتَبَاعِدَةً عِنْدَمَا
تَحْطُ ، أَمْ تُبْقِيهَا مَضْمُومَةً فِي وَضْعِ رَاسِي ؟ هَلْ تَنْظُرُ تَحْرُكُ أَجْنِحَتِهَا بَعْدَ
أَنْ تَحْطُ ؟

عِنْدَمَا تَتَغَدَّى الفَرَّاشَةُ الَّتِي تَتَبِعُهَا مِنْ زَهْرَةٍ ، حَاوِلْ أَنْ تَقْتَرِبَ مِنْهَا لِتَرَى
كَيْفَ تَمْتَصُّ رَحِيقَ الزَهْرَةِ اللَّذِيذِ . وَهَلْ تَزُورُ نَفْسَ النُّوعِ مِنَ الأزْهَارِ أَمْ
تَزُورُ أَنْوَاعًا مُخْتَلِفَةً ؟

مَا لَوْنُ الفَرَّاشَةِ ؟ مَا العَلَامَاتُ المُمَيِّزَةُ لَهَا ؟ مَا هُوَ فِي تَقْدِيرِكَ عَرْضُ
أَجْنِحَتِهَا عِنْدَمَا تَكُونُ الفَرَّاشَةُ فِي حَالَةِ سُكُونٍ ؟ إِذَا كُنْتَ تُسَجِّلُ
بِالرُّصَاصِ مِلاحَظَاتٍ وَرُسُومًا أَتْنَاءَ مُرَاقِبَتِكَ لَهَا فَإِنَّ هَذِهِ الطَّرِيقَةَ سَوْفَ
تُسَاعِدُكَ عَلَى أَنْ تَتَعَرَّفَ عَلَيْهَا مِنْ صُورِهَا فِي الكُتُبِ .

هَلْ تَهْبِطُ فَرَّاشَتِكَ أَوْ تَحْطُ عَلَى نَفْسِ المَكَانِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ ؟ قَدْ تَهْبِطُ
كَثِيرًا عَلَى الأَرْضِ ، أَوْ بِجِوَارِ طَرِيقٍ أَوْ عَلَى كُتْلَةِ خَشَبٍ مُلْقَاةٍ عَلَى

العَبْقَرِيُّ الَّذِي رَوَّضَ شَلالاتِ نِياجِرا



في عام ١٨٦١ قرَّرَ نيقولا تِسْلا أن يُصْبِحَ عَبْقَرِيًّا ، وَكانَ آنذاك في الخامِسةِ مِنْ عُمْرِهِ . كانَ يُريدُ أن يَكُونَ ماهِراً ، مِثْلَ أخِيهِ الكَبيرِ « دان » الَّذي راحَ ضَحيَّةَ حادِثٍ . وَكانَ الصَّغِيرُ نيقولا قَدْ سَمِعَ حَدِيثًا دارَ بَيْنَ والِدَيْهِ ، قالَا فِيهِ إنَّهُما يَتطلَّعانِ إلى أن يَفْخَرا بِالأَعْمالِ الجَليلَةِ الَّتِي كانَ مِنَ المُؤكِّدِ أن « دان » سَيَقومُ بِها ، لو أَنَّهُ بَقِيَ حَيًّا .

في تِلْكَ اللَّحظةِ اسْتَقَرَّ رَأْيُ نيقولا عَلى أن يَخْتِرعَ أَشياءَ تُثيرُ الدَّهْشَةَ والعَجَبَ ، في بَلَدَتِهِ « سَميليان » الَّتِي تَرَبَّى فِيها في يوغوسلافيا وَفي أَرْجاءِ العالَمِ كُلِّهِ ، وَيجْعَلُ والِدَيْهِ يَفْخَرا بِه هُوَ أَيضًا . واخْتِراعَ أوَّلَ ما اِخْتِراعَ بِنادِقِ لَعْبَةٍ تَعْمَلُ بِالضَّغْطِ وَتَقْدِفُ بِأَجسامِ صَغيرَةٍ توضعُ في قُوَّةِ البُنْدُقيَّةِ اللَّعْبَةِ ، وَباعَها لِلأَطْفالِ الأَخْرينَ . وَلَكِنْ كانَ لا بُدَّ مِنْ مَنعِ هَذِهِ اللَّعْبَةِ ؛ لِأنَّ سُكَّانَ بَلَدَةِ سَميليان شَكَّوا مِنْ ارْتِفاعِ عَدَدِ النَوافِدِ الَّتِي حَطَمَ رُجاها .

حاولَ نيقولا بَعْدَ ذَلِكَ أن يَطيرَ ، وَلَكِنْ الجَنَاحَينِ اللَّذَينِ صَنَعَهُما لَمْ يَنجِحا في حَمْلِ جِسمِهِ في الهِواءِ ، فَوَقَعَ وَتَحَطَّمتَ لَهُ ثَلاثُ ضُلُوعٍ . ثُمَّ اِخْتِراعَ مُحَرِّكا يَعمَلُ بِقُوَّةِ الدَّفْعِ الَّتِي تُولِّدُها سِتُّ خَنافِسٍ مِثْبَتَةٍ بِمادَّةٍ لاصِقَةٍ إلى عَجَلَةٍ صَغيرَةٍ . وبالرَّغمِ مِنْ أنَّ والِدَتَهُ كانتَ مَسرُورَةً بِبِراعةِ ابْنِها ، إلاَّ أَنَّهُ أَفْهَمَتَهُ أنَّ اسْتِعمالَ « قُوَّةِ الخَنافِسِ » فِيهِ قَسوَةٌ .

الأَرْضِ أو رُبَما تَهبطُ عَلى الجُدُرانِ . هَلِ الفَراشَةُ سَريعَةٌ أمْ بَطيئَةٌ الطَّيرانِ ؟ تَفضَّلُ الفَراشاتُ أشعَّةَ الشَّمسِ ، وَيَبدو أَنَّهُا تَسْتَمْتَعُ بِأَخذِ حَمَامِ شَمْسِيٍّ . وَلَكِنْ أينَ تَذَهبُ في الجَوِّ المَلِيءِ بِالغُيومِ أو عِندَما تَمُطرُ السَّماءُ ؟ هَلْ تَسْتَطيعُ أن تَعْرِفَ ؟

إنَّ المَكانَ المُناسِبَ جِداً لِلبَحْثِ عَنِ الفَراشاتِ هُوَ وَسَطُ أَزْهارِ عَليقَةِ الفَراشاتِ ، وَهُوَ نَباتٌ اسْتَوائيٌّ لِلزَّينَةِ ، أَزْهارُهُ أَرْجوانِيَّةٌ تَكثرُ في الحَدائِقِ .

إنَّكَ قَدْ تَجِدُ عَدَدًا كَثيرًا مِنَ الفَراشاتِ مِنْ أنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ في الشُّجيرةِ الواحِدَةِ ، وَيَبدو عَلَيها الطَّيْشُ . وَتُصبحُ أليفَةً ، عِندَما تَمْتَصُّ رَحيقَ أَزْهارِ عَليقَةِ الفَراشاتِ . وَإِذا كُنْتَ مَحْظوظًا جِداً فَإِنَّكَ قَدْ تَرى، أحيانًا فَراشةَ شَرسَةٍ تَطَرُدُ الفَراشاتِ الأَخرى بَعيدًا .



وَفِي سِنِّ السَّابِعَةِ أَصْبَحَ نِيقُولَا بَطْلًا شَعْبِيًّا ؛ فَقَدْ كَانَتْ أَسْرَتُهُ تَعِيشُ
أَنْدَاكَ فِي مَدِينَةِ غَوْسِيك ، الَّتِي كَانَتْ قَدْ أَنْشَأَتْ لِتَوْهَا فِرْقَةً لِإِطْفَاءِ
الْحَرَائِقِ . وَحَدَّدَتِ الْمَدِينَةَ يَوْمًا لِاخْتِبَارِ عَرَبِيَّةِ إِطْفَاءِ الْحَرَائِقِ . وَفِي ذَلِكَ
الْيَوْمِ خَرَجَ كُلُّ أَهْلِ الْمَدِينَةِ لِلْمُشَاهَدَةِ .

وَدَارَ نِيقُولَا حَوْلَ آلَةِ الْإِطْفَاءِ ، مَأْخُوذًا بِالطَّرِيقَةِ الَّتِي تَعْمَلُ بِهَا .
وَكَانَتْ عِبَارَةٌ عَنِ آلَةِ قُوَّةٍ لِضَخِّ الْمَاءِ مَوْضُوعَةٍ عَلَى عَرَبِيَّةٍ مُثَبَّتٍ فِيهَا يَدَانِ
طَوِيلَتَانِ (وَاحِدَةٌ فِي كُلِّ جَنْبٍ) وَكَانَتْ كُلُّ يَدٍ تَحْتَاجُ إِلَى ثَمَانِيَةِ رِجَالٍ
أَقْوِيَاءَ لِيَرْفَعُوا الْيَدَ إِلَى أَعْلَى ثُمَّ يَجْذِبُونَهَا إِلَى أَسْفَلٍ ؛ لِكَيْ يَجْلِبُوا الْمِيَاءَ
إِلَى أَعْلَى مِنْ مَاسُورَةٍ آتِيَةٍ مِنَ النَّهْرِ .

وَبَقِيَ نِيقُولَا فِي وَسْطِ الْحَشْدِ ، عَلَى حِينِ رَاحَ عُمْدَةُ الْمَدِينَةِ يُلْقِي
خُطْبَةً طَوِيلَةً وَمَمْلَأَةً . وَبَعْدَهَا عَزَفَتْ فِرْقَةٌ مُوسِيقِيَّةٌ مُثِيرَةٌ ، فِي حِينِ رَاحَ فَرِيقُ
الرِّجَالِ يُشْغَلُ الْيَدَيْنِ الطَّوِيلَتَيْنِ إِلَى أَعْلَى وَإِلَى أَسْفَلٍ لِضَخِّ الْمِيَاءِ مِنَ النَّهْرِ ،
وَلَكِنَّ الْمِيَاءَ لَمْ تَنْدَفِعْ مِنْ قُوَّةِ الْخُرْطُومِ الْجَدِيدَةِ اللَّامِعَةِ ، فَأَنْفَجَرَ نِيقُولَا
ضَاحِكًا ، ثُمَّ تَوَقَّفَ فَجَاءَهُ عَنِ الضَّحِكِ لِأَنَّهُ أَدْرَكَ الْخَطَأَ .

لَمَّا كَانَ الرِّجَالُ يَعْمَلُونَ بِجِدِّ دُونَ نَتِيجَةٍ ؛ إِذْ لَمْ تَكُنِ الْمِضْحَكَةُ تَمْتَصُّ
الْمَاءَ مِنَ النَّهْرِ كَمَا يَجِبُ ، وَلَا بُدَّ أَنْ تَكُونَ الْمَاسُورَةُ قَدْ أَنْسَدَتْ حَيْثُ
وُضِعَتْ فِي النَّهْرِ ، أَسْرَعَ نِيقُولَا إِلَى النَّهْرِ وَغَاصَ فِيهِ بِالْقُرْبِ مِنَ الْمَاسُورَةِ ،
وَتَبَيَّنَ أَنَّ طَرَفَهَا قَدْ انْحَنَى فَمَنَعَ الْمَاءَ مِنْ أَنْ يَدْخُلَ فِيهَا . وَلَمْ يَكُنْ عَلَى
نِيقُولَا سِوَى أَنْ يَقُومَ أَنْجَاءَ الْمَاسُورَةِ .

وَمِنْ سِوَى الْحِظِّ كَانَ الرَّجُلُ ، الَّذِي يُمَسِّكُ بِالْخُرْطُومِ ، يُوجِّهُ قُوَّتَهُ فِي
تِلْكَ اللَّحْظَةِ إِلَى الْعُمْدَةِ . وَضَحِكَ الْجَمِيعُ وَابْتَهَجُوا ، بِمَا فِيهِمُ الْعُمْدَةُ
الْمُبْتَلُ ، وَأَقْرَأُوا بِأَنَّ نِيقُولَا تَسَلًا كَانَ بَطْلًا ذَلِكَ الْيَوْمِ !

وَفِي الْمَدْرَسَةِ ، عِنْدَمَا كَبَّرَ نِيقُولَا فِي السَّنِّ قَلِيلًا ، كَانَ بَارِعًا فِي

الرِّيَاضِيَّاتِ ، لِذَرَجَةِ أَنَّ مُدْرِسِيهِ كَانُوا مُوقِنِينَ مِنْ أَنَّهُ يَغْشُ . وَلَكِنَّ الْحَقِيقَةَ
أَنَّ نِيقُولَا كَانَتْ لَدَيْهِ مَوْهَبَةٌ غَيْرٌ عَادِيَّةٍ لَمْ يَسْتَطِعْ أَحَدٌ أَنْ يُفَسِّرَهَا ؛ فَكَانَ
عِنْدَمَا يَجْلِسُ لِيَحْلُلَ مَسْأَلَةَ حِسَابِ صَعْبَةٍ ، يَتَصَوَّرُهَا فِي عَقْلِهِ . وَكَانَتْ
الْأَرْقَامُ فِي عَقْلِهِ تَكْتُبُ نَفْسَهَا عَلَى سُورَةٍ فِي أَفْكَارِهِ . وَكَانَ يَقُولُ لِلنَّاسِ
إِنَّ الْمَسْأَلَةَ قَدْ حَلَّتْ نَفْسَهَا . وَلَمَّا كَانَ أَبُوهُ مُوقِنًا مِنْ أَنَّ ابْنَهُ يَقُولُ الْحَقِيقَةَ ،
فَقَدْ رَتَّبَ لِنِيقُولَا اخْتِبَارًا خَاصًّا قَامَ بِهِ مَجْمُوعَةٌ مِنْ أَسَاتِذَتِهِ ، وَكَانَتْ النَّتِيجَةُ
مُذْهِلَةً جَعَلَتْهُمْ يَتَعَجَّبُونَ لِبِرَاعَتِهِ الْفَائِقَةِ .

وَكَانَ نِيقُولَا لَا يَزَالُ وَاثِقًا مِنْ أَنَّهُ يُرِيدُ أَنْ يَكُونَ عَبْقَرِيًّا ، وَلَكِنَّ لَمْ يَكُنْ
يُدْرِي أَيَّ نَوْعٍ مِنَ الْعَبْقَرِيَّةِ يُرِيدُ أَنْ يُحَقِّقَهَا . وَفِي أَثْنَاءِ جَوْلَاتِهِ الطَّوِيلَةِ الَّتِي
كَانَ يَقُومُ بِهَا وَحِيدًا وَسَطَ الْجِبَالِ وَالْوُدْيَانِ ، بَهَرَتْهُ الطَّاقَةُ الضَّائِعَةُ الَّتِي
فِي مَجَارِي الْمِيَاءِ الْجَبَلِيَّةِ وَمَسَاقِطِ الْمِيَاءِ (الشَّلَالَاتِ) . كَمَا أَنَّهَا أَيْضًا
الْبَرْقُ ؛ لِأَنَّهُ كَانَ يَعْرِفُ أَنَّهُ فِي هَذَا الْبَرْقِ الْأَزْرَقِ الَّذِي يُعْمِي الْبَصَرَ تَوْجِدُ
كَهْرَبَاءَ . وَكَانَ نِيقُولَا يَحْلُمُ بِالتَّحَكُّمِ فِي هَذِهِ الطَّاقَةِ وَالْإِفَادَةِ مِنْهَا .

وَذَاتَ يَوْمٍ أَعْطَاهُ أَبُوهُ كِتَابًا فِيهِ صُورَةٌ لِشَّلَالَاتِ نِيَاغْرَا الْعَظِيمَةِ ، الَّتِي
تَفْعُ بَيْنَ أَمِيرِكََا وَكَانَدَا . وَعِنْدَمَا شَاهَدَ نِيقُولَا هَذِهِ الصُّورَةَ عَرَفَ أَخِيرًا أَيَّ
نَوْعٍ مِنَ الْعَبَاقِرَةِ سَيَكُونُ - إِنَّهُ يُرِيدُ أَنْ يَكُونَ مُهَنْدِسًا ، وَقَالَ لِوَالِدِهِ كَلِمَاتٍ
تَعَجَّبَ لَهَا وَالِدُهُ : « فِي يَوْمٍ مِنَ الْأَيَّامِ سَوْفَ اسْتَحْوِذُ عَلَى الطَّاقَةِ الْكَامِنَةِ
فِي شَّلَالَاتِ نِيَاغْرَا . » وَعِنْدَمَا أَنْهَى نِيقُولَا دِرَاسَتَهُ فِي الْمَدْرَسَةِ ، التَّحَقَّقَ
بِكَلِّيَّةِ غِرَاتَزِ بِالنَّمْسَا لِيُدْرَسَ الْهَنْدَسَةَ الْكَهْرَبَائِيَّةَ . وَهُنَاكَ رَأَى لِأَوَّلِ مَرَّةٍ آلَةَ
غِرَامِ الشُّهِيرَةِ ، الَّتِي كَانَ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامَهَا كَدِينَامُو لِتَوْلِيدِ الْكَهْرَبَاءِ .

وَكَانَ بِإِمْكَانِهَا أَنْ تُحَوَّلَ الطَّاقَةُ النَّاتِجَةُ مِنْ آلَةِ بُخَارِيَّةٍ أَوْ مِنْ السَّاقِيَّةِ إِلَى
كَهْرَبَاءَ ، وَالَّتِي كَانَتْ صُورَةٌ مِنْ الطَّاقَةِ أَكْثَرَ نَفْعًا . وَلَكِنَّ الْمَشْكِلَةَ أَنَّ
الآلَةَ كَانَتْ تُؤَلِّدُ تَيَّارًا كَهْرَبَائِيًّا مُتَغَيِّرًا ، أَيَّ يُغَيِّرُ اتِّجَاهَهُ كُلَّمَا دَارَتِ الْآلَةُ .

عَيْنِيهِ ؛ فَقَدْ حَاوَلَ الْمُهَنْدِسُونَ مِنْ قَبْلُ مَرَّاتٍ عَدِيدَةً وَقَالُوا إِنَّ هَذَا الْأَمْرَ مُسْتَحِيلٌ . وَلَكِنَّ الْأُسْتَاذَ بوشلَ غَيْرَ رَأْيِهِ يَوْمَ أَنْ تَرَكَ نيقولا الكَلِيَّةَ ، وَقَالَ لَهُ : « نيقولا ، إِنِّي أَعْتَقِدُ أَنَّ فِكْرَتَكَ صَحِيحَةٌ . وَأظُنُّ أَنَّكَ سَتَجِدُ طَرِيقَةً لاسْتِخْدَامِ التِّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ فِي إِدَارَةِ الْمُحَرِّكَاتِ . عِدْنِي ، عِنْدَمَا تَجِدُ هَذِهِ الطَّرِيقَةَ أَنْ تُخَبِّرَنِي فِي الْحَالِ . »

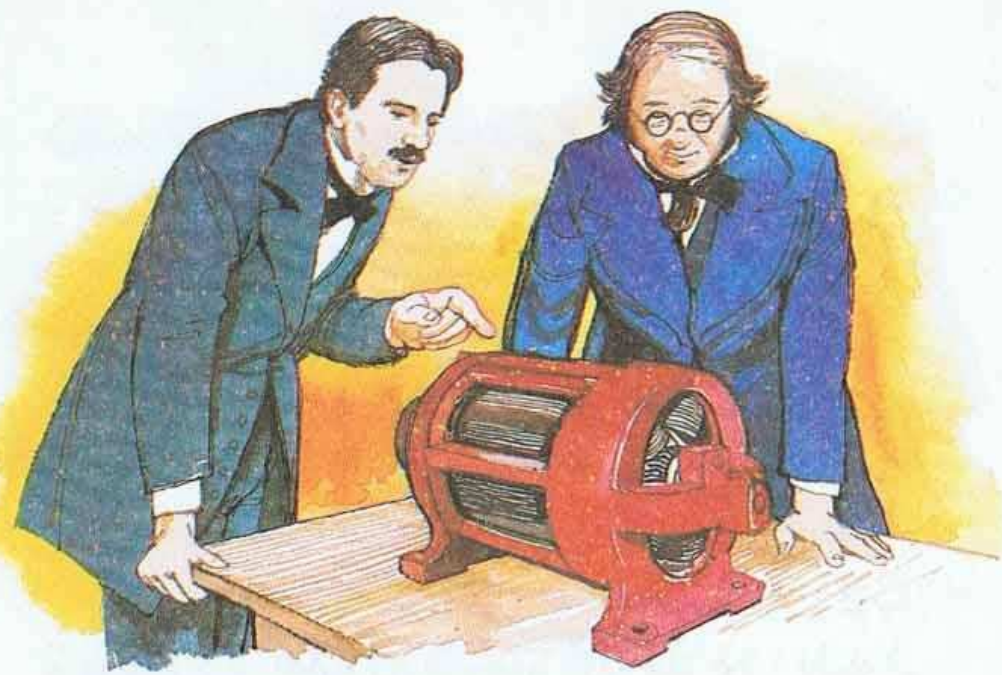
وَبَعْدَ عِدَّةِ سَنَوَاتٍ ، فِي إِحْدَى أُمُوسِيَّاتِ الشِّتَاءِ عَامَ ١٨٨٢ ، كَانَ نيقولا يَسِيرُ مَعَ صَدِيقٍ لَهُ ، وَفَجْأَةً تَوَقَّفَ فِي مَكَانِهِ وَرَاحَ يُحَدِّثُ إِلَى غُرُوبِ الشَّمْسِ الْمُتَهَيِّبَةِ ، وَقَالَ : « أَنْظُرْ ! أَنْظُرْ إِلَيَّ وَرَاقِبْنِي وَأَنَا أَعْكِسُ الْأَتِّجَاهَ . » ظَنَّ صَدِيقُ نيقولا أَنَّهُ قَدْ جُنَّ ، وَأَنَّهُ كَانَ يُحَاوِلُ أَنْ يَجْعَلَ الشَّمْسَ الْغَارِبَةَ تَشْرُقُ مِنْ جَدِيدٍ .

وَكَانَ نيقولا يَقُولُ : « أَلَا تَرَى كَيْفَ أَنهَّا تَدورُ بِنُوعِمَةٍ وَدَقَّةٍ ؟ الْآنَ أُدِيرُ الْمِفْتَاحَ ، وَهِيَ هِيَ ذِي تَدورُ بِنَفْسِ النُّوعِمَةِ وَالِدَقَّةِ فِي الْأَتِّجَاهِ الْعَكْسِيِّ . » كَلَّا بِالطَّبِيعِ ، لَمْ يَكُنْ نيقولا تَسْلًا قَدْ جُنَّ .

بَعْدَ سَنَوَاتٍ مِنَ التَّفَكِيرِ الْعَمِيقِ ، اخْتَرَعَ مُحَرِّكًا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَعْمَلَ بِالتِّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ . وَفِي الْحَالِ اتَّصَلَ تَلِفُونِيًّا بِمُدْرِسِهِ الْقَدِيمِ فِي كَلِيَّةِ غِرَاتزِ ، وَعِنْدَمَا أَقْضَى إِلَيْهِ بِمَا لَدَيْهِ سَأَلَهُ الْأُسْتَاذُ بوشلَ : « هَلْ صَنَعْتَ فِعْلًا نَمُودَجًا يَعْمَلُ بِهَذِهِ الْفِكْرَةَ ؟ »

وَكَانَ الْأُسْتَاذُ يَعْلَمُ جَيِّدًا أَنَّ أَحَدًا لَنْ يُصَدِّقَ نيقولا مَا لَمْ يَكُنْ هُنَاكَ نَمُودَجٌ يُؤَيِّدُ فِكْرَتَهُ . وَلِسَوْءِ الْحَظِّ كَانَ تَنْفِيدُ هَذَا النَّمُودَجِ يَحْتَاجُ إِلَى مَالٍ ، وَنيقولا فَقِيرٌ .

وَعَمِلَ نيقولا بَعْدَ هَذَا فِي شَرِكَةِ إِديسونِ الْأُورُبِيَّةِ فِي بَارِيسَ . وَاسْتَطَاعَ أَنْ يَكْسِبَ بِعَمَلِهِ مِنْهَا مَالًا لِيَصْنَعَ مَا يُرِيدُ ، وَيَسْتَحْلِمَ رِجَالًا لِيَصْنَعُوا نَمَاجَ عَدِيدَةً مُخْتَلِفَةً لِلْمُولِدَاتِ وَالْمُحَرِّكَاتِ الْمُنْتِجَةِ لِلتِّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ ، وَكُلُّهَا يَعْمَلُ



وَلَكِنِّي تُدِيرُ مُحَرِّكَاتِ ذَلِكَ الْعَصْرِ ، كَانَ يَجِبُ تَعْدِيلُ هَذَا التِّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ إِلَى تِيَّارٍ مُسْتَمِرٍّ . وَكَانَ هَذَا يَعْنِي اسْتِخْدَامَ جُزْءٍ خَاصٍّ يُسَمَّى « عَاكِسَ التِّيَّارِ » وَهُوَ آلَةٌ تُنْتِجُ شَرَارَاتٍ كَهْرَبَائِيَّةً .

كَانَ نيقولا ذَكِيًّا بِدَرَجَةٍ كَافِيَةٍ جَعَلَتْهُ يَرَى أَنَّ الشَّرَارَاتِ الْكَهْرَبَائِيَّةَ الَّتِي تُنْتِجُ كَانَتْ تُبَدِّدُ الطَّاقَةَ وَتَقْلَلُ مِنْ قُوَّةِ الْآلَةِ . وَسَأَلَ مُعَلِّمَهُ الْأُسْتَاذَ بوشلَ : « هَلْ تَحْتَاجُ فِعْلًا إِلَى « عَاكِسِ لِلتِّيَّارِ » ؟ »

وَأَجَابَهُ الْأُسْتَاذُ : « نَعَمْ ؛ فَكُلُّ الْآلَاتِ الَّتِي تَعْمَلُ بِالْكَهْرَبَاءِ تَحْتَاجُ إِلَى تِيَّارٍ مُسْتَمِرٍّ . »

« وَلَكِنَّ لِمَاذَا لَا تُدِيرُ الْآلَاتِ بِأَنْ نَسْتَعْمِلَ بِبَسَاطَةِ التِّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ ، بَدَلًا مِنْ أَنْ تَضِيْعَ الطَّاقَةُ بِتَعْدِيلِ التِّيَّارِ إِلَى تِيَّارٍ مُسْتَمِرٍّ ؟ عِنْدئذٍ لَنْ نَحْتَاجُ إِلَى عَاكِسِ لِلتِّيَّارِ . »

هَذِهِ الْفِكْرَةُ الَّتِي خَالَفَ بِهَا نيقولا كُلَّ الْأَفْكَارِ الَّتِي كَانَتْ سَائِدَةً فِي عَصْرِهِ جَعَلَتْ الْأُسْتَاذَ يُغْرِقُ فِي الضَّحْكِ لِدَرَجَةٍ أَنْ نَظَارَتَهُ وَقَعَتْ مِنْ فَوْقِ

بشكل أفضل من الآلات ذات التيار المستمر التي كانت تستعمل حينئذ .
وَاسْتَطَاعَ نيقولا بِعَمَلِهِ عَلَى الآلاتِ الْقَدِيمَةِ الْمُنتِجَةِ لِلتَّيَّارِ الْمُسْتَمِرِّ فِي
شَرِكَةِ إديسون الأوربية أَنْ يُوفِّرَ لَهَا آفَ الْجَنِيَهَاتِ ، وَلَكِنَّ الشَّرِكَةَ
رَفَضَتْ أَنْ تَدْفَعَ لَهُ كُلَّ مُسْتَحَقَّاتِهِ مِنَ الْمَالِ ، بَلْ وَالْأَسْوَأُ مِنْ ذَلِكَ لَمْ يَبْدِ
أَحَدٌ عَلَى الْأَقْلُ اهْتِمَامًا بِآلَاتِهِ ذَاتِ التَّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ .

وَإِحْسًا نيقولا أَنَّهُ يُضَيِّعُ وَقْتَهُ سُدَى . وَفِي عَامِ ١٨٨٤ قَرَّرَ أَنْ يَجْرِبَ
حَظَّهُ فِي أَمِيرِكا ، وَأَبْحَرَ إِلَى نِيويورك . وَكَانَ عِنْدَئِذٍ فِي الثَّامِنَةِ وَالْعِشْرِينَ
مِنْ عُمُرِهِ . وَكَانَ تَقْرِيْبًا مُفْلِسًا ، وَلَكِنَّ كَانَ يَحْمِلُ خِطَابَ تَوْصِيَةِ
لِلْمُخْتَرِعِ الْأَمْرِيكِيِّ توماس إديسون .

عِنْدَمَا التَّقَى إديسون نيقولا تَسْلًا ، أَدْرَكَ فِي الْحَالِ أَنَّ هَذَا الشَّابَّ
الطَّوِيلَ الْقَامَةَ النَّحِيفَ عَقْرِيًّا . وَكَانَ إديسون مَشْغُولًا أَيَّامَهَا بِوَاحِدٍ مِنْ
أَهْمِ مَشْرُوعَاتِهِ . وَكَانَ الْعَمَلُ يَجْرِي فِي هَذَا الْمَشْرُوعِ بِكُلِّ قُوَّةٍ ؛ إِذْ كَانَ
إديسون يُقِيمُ مَحَطَّاتِ قُوَّةٍ تُنْتِجُ تَيَّارًا مُسْتَمِرًّا لِتَغْذِيَةِ مَدِينَةِ نِيويوركِ كُلِّهَا
بِالْإِنَارَةِ الْكَهْرِبَائِيَّةِ .

قَالَ إديسون إِنَّ آلَاتِ نيقولا الَّتِي تُنْتِجُ التَّيَّارَ الْمُتَغَيِّرَ لَا يُمَكِّنُ أَنْ تَحُلَّ
مَحَلَّ الْمَوْلِدَاتِ وَالْمَحْرُكَاتِ الْمُنتِجَةِ لِلتَّيَّارِ الْمُسْتَمِرِّ . قَالَ إديسون هَذَا وَلَكِنَّ
فِي دَاخِلِهِ كَانَ يُرَاوِدُهُ إِحْسَاسٌ غَيْرٌ مُرِيحٍ أَنَّ أَفْكَارَ نيقولا رُبَّمَا تَكُونُ أَكْثَرَ
تَقْدُمًا مِنْ أَفْكَارِهِ . وَفِي هَذَا كَانَ توماس إديسون الْمُخْتَرِعَ الْعَظِيمَ ، الَّذِي
كَوَّنَ ثُرُوءًا ضَخْمًا مِنْ إِدْخَالِ تَعْدِيْلَاتٍ وَتَحْسِينَاتٍ عَلَى اخْتِرَاعَاتِ غَيْرِهِ -
كَانَ يُحْسِبُ بَغْيَةً شَدِيدَةً مِنْ نيقولا تَسْلًا . وَبِالرَّغْمِ مِنْ ذَلِكَ ، فَإِنَّ توماس
إديسون لَمْ يَكُنْ يُرِيدُ أَنْ يَفْقِدَ هَذَا الشَّابَّ ذَا الْعَقْلِ الْأَلْمَعِيِّ ؛ لِذَلِكَ
مَنَحَهُ وَظِيْفَةً .

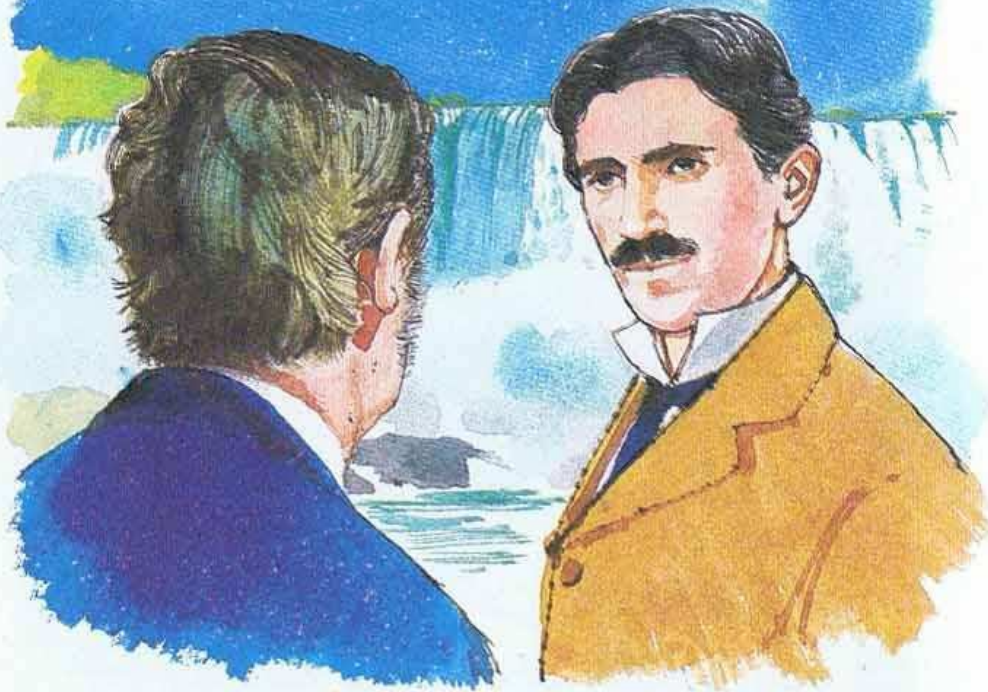
كَلَّفَ نيقولا بِعَمَلِ هَامٍ ، مَعَ وَعْدِ إديسون بِمُكَافَأَةٍ قَدَّرَهَا خَمْسُونَ

أَلْفَ دُولَارٍ إِذَا أَنْجَزَهُ ، وَلَكِنَّ عِنْدَمَا انْتَهَى مِنَ الْعَمَلِ أَدْعَى إديسون أَنَّهُ
كَانَ يَمْرُوحٌ ، وَرَفَضَ أَنْ يَقْبَلَ بِوَعْدِهِ . وَتَرَكَ نيقولا الْعَمَلَ لَدَى شَرِكَةِ
إديسون لِلأَجْهَزَةِ الْكَهْرِبَائِيَّةِ ، وَلَكِنَّ لَمْ يَسْتَطِعْ أَنْ يَجِدَ عَمَلًا آخَرَ
كَمُهَنْدِسٍ ؛ فَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَكْسِبَ عَيْشَهُ فِي أَعْمَالِ الْحَفْرِ بِأَجْرٍ يَبْلُغُ
دُولَارَيْنِ فِي الْيَوْمِ . وَأَخِيرًا تَغَيَّرَ حَظُّهُ ؛ إِذْ وُجِّهَتْ إِلَيْهِ الدَّعْوَةُ لِتَتَحَدَّثَ أَمَامَ
المُعْهَدِ الْأَمْرِيكِيِّ لِلْمُهَنْدِسِينَ الْكَهْرِبَائِيِّينَ .

وَكَانَتْ الْمُحَاضِرَةُ الَّتِي أَلْقَاهَا نيقولا تَسْلًا فِي مَايُو ١٨٨٨ بَسِيطَةً
وَلَكِنَّهَا مُؤَثِّرَةٌ . فَقَدَ كَانَ مِنَ الْمُمْكِنِ بِطَرِيقَةٍ تَسْلًا الْمُتَعَلِّقَةَ بِالتَّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ
وَالْمُخْتَلِفَةَ عَنِ طَرِيقَةِ إديسون ذَاتِ التَّيَّارِ الْمُسْتَمِرِّ ؛ تَوَلِيدَ آفِ الْفُولْطَاتِ ،
بَلْ مَلَائِينَ الْفُولْطَاتِ . وَكَانَتْ الْفُولْطَاتُ الْعَالِيَةُ تَجْعَلُ مِنَ الْمُمْكِنِ نَقْلَ
التَّيَّارِ مِثَالِ مِنَ الْكِيلُومِتْرَاتِ مِنْ مَحَطَّةِ الْقُوَّةِ الْمَوْلَدَةِ لِلْكَهْرِبَاءِ . أَمَّا طَرِيقَةُ
إديسون ذَاتِ التَّيَّارِ الْمُسْتَمِرِّ ، فَكَانَتْ مَسَافَةً إِرْسَالِ التَّيَّارِ فِيهَا أَقْلٌ مِنْ
كِيلُومِتْرَيْنِ . وَشَرَحَ نيقولا كَيْفَ أَنَّ الْمَحْرُكَاتِ وَالْأَنْوَارَ الْكَهْرِبَائِيَّةَ تَسْتَطِيعُ
أَنْ تَعْمَلَ بِكِفَاءَةٍ عَالِيَةٍ بِوَاسِطَةِ آلَاتِهِ ذَاتِ التَّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ . وَأَذْهَلَ نيقولا
مُسْتَمِعِيهِ الْمَأْخُودِينَ بِمُحَاضِرَتِهِ بِتَلْمِيحِهِ بِأَنَّهُ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَسْتَخْرِجَ كَمِيَّاتٍ
هَائِلَةً مِنَ الطَّاقَةِ مِنْ شَلَالَاتِ نِياجِرا ، وَيُحَوِّلَهَا إِلَى كَهْرِبَاءٍ .

وَبَعْدَ لِحْظَةٍ مِنْ صَمْتِ الدَّهْشَةِ الشَّدِيدَةِ ، قَامَ الْمُهَنْدِسُونَ وَصَفَّقُوا لِمُدَّةٍ
طَوِيلَةٍ لِأَعْظَمِ مُهَنْدِسِي الْكَهْرِبَاءِ فِي الْعَالَمِ - نيقولا تَسْلًا .

وَبَعْدَ أَيَّامٍ قَلِيلَةٍ مِنْ هَذِهِ الْمُحَاضِرَةِ اسْتَقْبَلَ نيقولا جُورْجَ وَسْتِنْجِهَوسَ
صَاحِبَ شَرِكَةِ وَسْتِنْجِهَوسَ الْكَهْرِبَائِيَّةِ ، وَكَانَتْ شَرِكَةُ مُنَافِسَةً لِشَرِكَةِ
إديسون لِلأَجْهَزَةِ الْكَهْرِبَائِيَّةِ . وَلَمْ يُضَيِّعِ السَّيِّدُ وَسْتِنْجِهَوسَ وَقْتًا ، فَعَرَّضَ
عَلَى تَسْلًا مِليُونًا مِنَ الدُولَارَاتِ فِي مُقَابِلِ أَنْ يَحْتَفِظَ وَحْدَهُ بِحُقُوقِ تَصْنِيعِ
وَبَيْعِ أَرْبَعِينَ مِنْ اخْتِرَاعَاتِ نيقولا الْخَاصَّةِ بِالتَّيَّارِ الْمُتَغَيِّرِ . وَقَبِلَ نيقولا



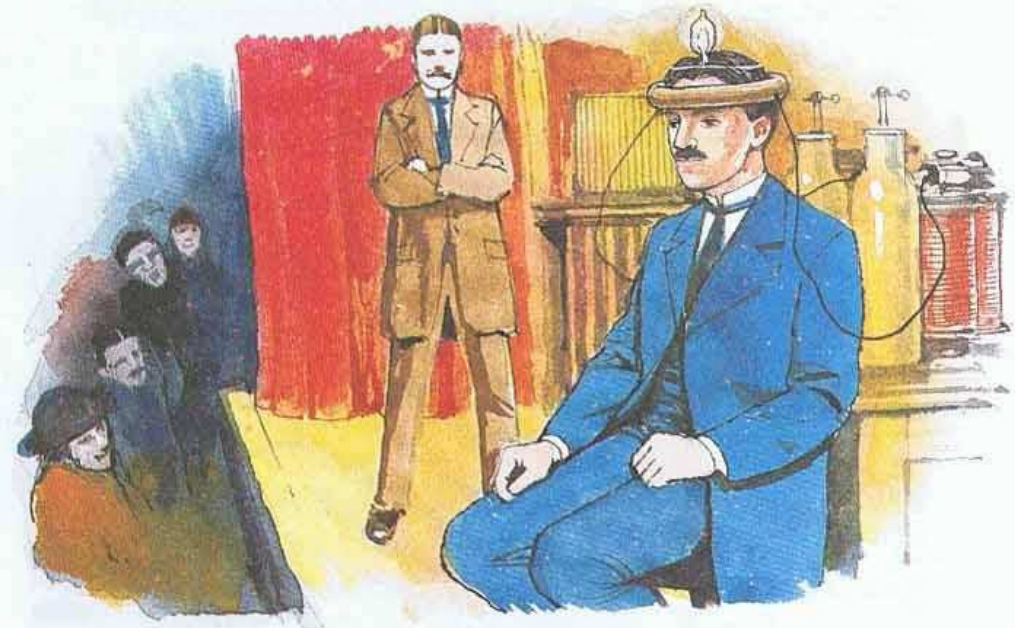
العرض ، وأنفق بعض المال في إنشاء معمل ، وفيه راح ينفذ الأفكار التي كانت لا تزال تتجسم في ذهنه المتوقد صوراً متحركة تنبض بالحياة .

وأخذ جورج وستنجهوس يقيم محطات قوى للتيار المتغير ، ترسل تيارات كهربائية ذات فولطات عالية عبر أمريكا كلها . وكان هذا يعني أن العمل في التيار المستمر في أزمة ، وكان رد الفعل لدى إديسون أنه حاول أن يثبت أن التيار المتغير سيبب في قتل الناس .

إن التيار الكهربائي يمكن أن يكون خطيراً إذا لم يُستخدم بالطريقة السليمة . ولكني يثبت نيقولا كيف أن التيار المتغير والفولطات العالية يمكن أن يكونا طاقة آمنة إذا استخدمتا بتعقل ؛ فقد أعلن أنه سوف يمرر تياراً قوته مليون فولط في جسمه ! وعرض ذلك عدة مرات في معرض شيكاغو العالمي عام ١٨٩٣ ، وظن الناس الذين شاهدوا العرض أن نيقولا سويرمان .

وفي عام ١٨٩٥ أقيمت محطة قوى تعتمد على أفكار نيقولا ، عند شلالات نياجرا ، فكان بهذا قد حقق وعده القديم لوالديه . واليوم نجد كل محطات القوى الكهربائية في العالم أجمع تولد تيارات متغيرة . وأنت أينما كنت تستعمل هذا التيار المتغير كلما أدرت بيدك مفتاح تشغيل أي جهاز كهربائي .

وعمل نيقولا في أمريكا لأكثر من ٥٠ عاماً حتى وفاته عام ١٩٤٣ . وفي خلال هذه السنوات تحول كثير من صوره الذهنية إلى آلات تعمل . وكانت لديه أفكار أخرى لم يستطع من قبل أن ينفذها ، ولكن تحدث عنها وكتب كثيراً . وما زال العلماء يعملون في تحقيق هذه الأفكار ، ولذلك نقول إنه بالرغم من وفاته نيقولا ، فإن عمله لا يزال مستمراً .

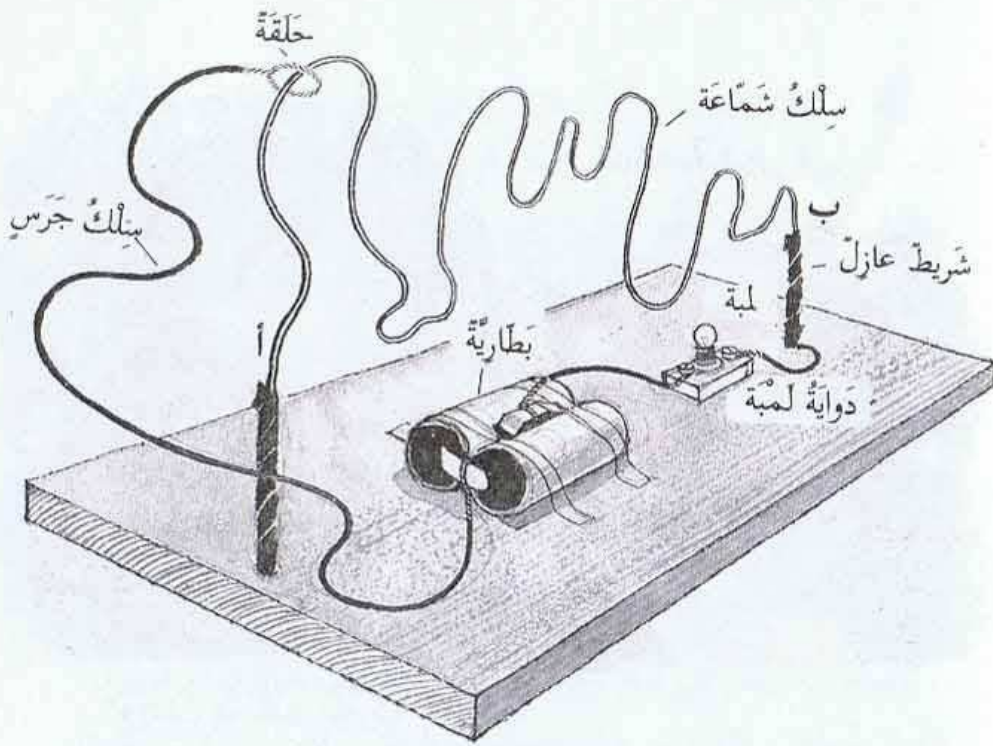


اختبر أعصابك بدائرة كهربائية

سوف تحتاج إلى ٣ قطع من سلك جرس مغلف بالبرستيك (قطعتان طولهما ٢٠ سم ، وقطعة طولها ٦٠ سم) - شماعة ملايس معدنية مفتوحة الطرفين - قطعة من الخشب أبعادها ١٠ × ١٠ × ٤٠ سنتيمتراً .
لمبة ٢ر٥ فولط في دواية - بطارية ٣ فولطات - شريط سيلوتيب أو شريط عازل - مفك ، مقص ، مسامير قلاووظ ، مثقاب يدوي .

الخطوات :

- ١- اثن معدن الشماعة نيات غير متساوية (كما ترى في الرسم) .
- ٢- ضع طرفي المعدن المثني في ثقبين تحدهما في طرفي الخشبة .
- ٣- ثبت البطارية في قطعة الخشب بالسيلوتيب ، ودواية اللمبة بالمسامير القلاووظ الصغيرة .
- ٤- قبل قيامك بآية توصيلات كهربائية انزع البلاستيك من فوق أطراف قطع السلك .
- ٥- استعمل سلكاً من السلكين القصيرين في توصيل أحد طرفي البطارية بأقرب جانب لدواية اللمبة ، واستخدم المفك .
- ٦- استعمل السلك القصير الآخر في توصيل أحد طرفي المعدن الكثير الانثناءات بالجانب الآخر من دواية اللمبة .
- ٧- انزع قطعة أكبر من البلاستيك الذي يغطي قطعة السلك الثالثة الأطول ، واستخدم هذا الجزء المكشوف في عمل حلقة في حجم قطعة النقود حول المعدن المتلوي .



٨- أوصل الطرف الآخر من السلك المعدني المتلوي الذي به الحلقة بالبطارية ، ثم ضع اللمبة .

والآن ، كلما مسّت الحلقة العارية السلك المعدني الملوي ، فإنك تكمل الدائرة الكهربائية ، وتضاء اللمبة .

٩- لف بعض الشريط العازل حول المعدن المتلوي عند الطرفين أ ، ب ليكون للحلقة العارية مستقر عند أ ، ب (حيث لا يعمل الضوء) ، وإذا نزع اللمبة من دوايتها فإنك سوف توقف العمل كله .

وتتم اللعبة بأن تنقل الحلقة من أ إلى ب بدون أن تضيء اللمبة أكثر من ثلاث مرات (مثلاً) . ويمكنك أن تجعل اللعبة أكثر سهولة أو أكثر صعوبة بأن تغير في انثناءات المعدن المتلوي ، أو بوضع قواعد أخرى للعبة .

لكي تؤدي اللعبة بمهارة ، يجب أن تكون أعصابك قوية ويدك ثابتة .

قصة « ش »



« آسِفٌ إِنْ كُنْتُ تَأَخَّرْتُ ! »

قال الرَّجُلُ الَّذِي يُطَلِّقُونَ عَلَيْهِ « الرَّجُلُ الذَّاكِرَةُ » ثُمَّ أَضَافَ :

« مَتَاعِي هِيَ أَنِّي أَقَاسِي مِمَّا يُسَمِّيهِ النَّاسُ « بِالذَّاكِرَةِ الْكَامِلَةِ » .
آخِرُ مَرَّةٍ نَظَرْتُ فِيهَا إِلَى السَّاعَةِ كَانَتْ الرَّابِعَةَ بَعْدَ الظُّهْرِ - وَفِي ذَاكِرَتِي
انْطَبَعَتْ هَذِهِ السَّاعَةُ . لَا زِلْتُ أَرَى حَتَّى الْآنَ أَنَّ عَقْرَبِي السَّاعَةِ يُشِيرَانِ
إِلَى الرَّابِعَةِ وَالثَّانِيَةَ عَشْرَةَ دَقِيقَةً . وَعَلَى ذَلِكَ وَبِطَرِيقَةٍ غَرِيبَةٍ بِالنِّسْبَةِ لِي
تَوَقَّفَ الزَّمَنُ ، وَلَا أَزَالُ أَفَكِّرُ فِي أَنَّ الْوَقْتَ لَا يَزَالُ مُبَكَّرًا ، وَيَحْدُثُ هَذَا
لِي طَوَالَ الْوَقْتِ ؛ إِذْ إِنِّي لَا أَنْسَى شَيْئًا أَبَدًا ... أَبَدًا . أَنَا مُتَأَكِّدٌ مِنْ أَنَّ
سَأَكُونُ رَجُلًا أَكْثَرَ سَعَادَةً لَوْ كُنْتُ إِنْسَانًا عَادِيًّا . »

الرَّجُلُ الَّذِي يَتَحَدَّثُ هُنَا كَانَ رَجُلًا رُوسِيًّا اسْمُهُ « شِيرَشِيْفْسْكِي » ،
وَكَانَ يُمَارِسُ اسْتِعْرَاضَ قُوَّةِ الذَّاكِرَةِ فِي الْمَسَارِحِ ، وَيَسَافِرُ بَيْنَ مَدِينِ وَبُلْدَانِ
أَكْبَرِ دَوْلَةٍ فِي الْعَالَمِ . كَانَ رَجُلًا حَزِينًا يُحْسِنُ بِالْوَحْدَةِ ، وَلَكِنَّ النَّاسَ
الَّذِينَ كَانُوا يُشَاهِدُونَهُ وَهُوَ يَقُومُ بِاسْتِعْرَاضَاتِهِ كَانُوا يُعْجَبُونَ بِهِ أَشَدَّ
الِإِعْجَابِ وَيَعْتَقِدُونَ أَنَّهُ إِنْسَانٌ عَجِيبٌ - نَوْعٌ مِنَ السُّحْرَةِ .

وَقَدْ عَرَفْنَا شِيرَشِيْفْسْكِي مِنْ خِلَالِ كِتَابِ رُوسِيٍّ وَضَعَهُ عَالِمٌ هُوَ الْأُسْتَاذُ
أَلَكْسَنْدَرُ لُورِيَا ، بِعُنْوَانِ « عَقْلُ رَجُلٍ قَوِيٍّ الذَّاكِرَةُ » . وَأَطْلَقَ الْبُرُوفِيسُورُ
لُورِيَا فِي هَذَا الْكِتَابِ اسْمَ « ش » عَلَى هَذَا الرَّجُلِ ؛ لِأَنَّ اسْمَهُ يَبْدَأُ بِحَرْفِ
« ش » ، وَكَتَبَ عَنْهُ يَقُولُ إِنَّ الْعَمَلَ مَعَ « ش » جَعَلَهُ يَشْعُرُ بِالِارْتِبَاكِ التَّامِّ .

لَا يَحْتَاجُ « ش » إِلَّا إِلَى جَهْدٍ ضَعِيفٍ جِدًّا لِيَتَذَكَّرَ قَائِمَةً طَوِيلَةً جِدًّا مِنْ
الْأَرْقَامِ وَالْكَلِمَاتِ الْجَوْفَاءِ ، الَّتِي يَصِيحُ بِهَا الْمُتَفَرِّجُونَ . وَإِذَا سَأَلْتَهُ بَعْدَ
مُرُورِ سِنَوَاتٍ عَنْ هَذَا الْعَرَضِ أَوْ ذَاكَ فَإِنَّ « ش » سَوْفَ يَتَلَوُ الْأَشْيَاءَ الَّتِي
كَانَتْ فِي الْقَائِمَةِ فِي ذَلِكَ الْعَرَضِ . إِذَا قَرَأْتَ لَهُ قَصِيدَةً شِعْرِيَّةً طَوِيلَةً فِي
لُغَةٍ لَا يَعْرِفُهَا كَاللُّغَةِ الْيَابَانِيَّةِ أَوْ اللُّغَةِ الْأَلْمَانِيَّةِ ؛ فَإِنَّهُ يَتَذَكَّرُهَا بِدِقَّةٍ تَامَةٍ .

وَبِمُجَرَّدِ أَنْ يَنْظُرَ إِلَى وَرَقَةٍ تَحْوِي مُعَادَلَاتٍ رِيَاضِيَّةً مُعَقَّدَةً لِمُدَّةٍ قَصِيرَةٍ ،
فَإِنَّهُ لَا يَنْسَاهَا . قَالَ « ش » لِلْبُرُوفِيسُورِ لُورِيَا إِنَّ الْأَرْقَامَ وَالْمُعَادَلَاتِ كَانَتْ
تَظْهَرُ فِي ذَاكِرَتِهِ كَمَا لَوْ كُتِبَتْ بِالطَّبَاشِيرِ عَلَى سَبُورَةٍ فِي عَقْلِهِ .

كَانَ « ش » مِثْلَ تَسْلَا يَقْرَأُ الْكِتَابَةَ عَلَى السُّبُورَةِ الْمُتَخَيَّلَةِ فِي عَقْلِهِ .

لَمْ يُحَاوِلِ الْأُسْتَاذُ لُورِيَا أَنْ يَشْرَحَ لِمَاذَا وَكَيْفَ يَسْتَطِيعُ « ش » أَنْ يَفْعَلَ
كُلَّ هَذِهِ الْأَشْيَاءِ الْعَجِيبَةِ . كَانَ يَعْلَمُ أَنَّ الْعَقْلَ الْبَشَرِيَّ يَمْلِكُ قُدْرَاتٍ
غَرِيبَةً . وَالذَّاكِرَةُ الْفَدَّةُ الَّتِي تَمْتَعُ بِهَا « ش » كَانَتْ أَكْثَرَ هَذِهِ الْقُدْرَاتِ
إِثَارَةً لِلْعَجَبِ .

يَقُولُ بَعْضُ الْعُلَمَاءِ إِنَّنا - نَحْنُ النَّاسَ الْعَادِيِّينَ - قَادِرُونَ عَلَى تَذَكُّرِ
كُلِّ شَيْءٍ يَحْدُثُ لَنَا . وَيَظُنُّونَ أَنَّنا لَا نَتَذَكَّرُ فِعْلًا كُلَّ شَيْءٍ ؛ لِأَنَّ جُزْءًا مَا
مِنَ الْمَخِّ يَسْمَحُ لَنَا فَقَطُّ بِتَذَكُّرِ الْأَشْيَاءِ الْهَامَّةِ جِدًّا وَاللَّازِمَةِ لَنَا جِدًّا . أَمَّا
كُلُّ الْأَعْدَادِ الْهَائِلَةِ مِنَ الْأَشْيَاءِ وَالتَّفَاصِيلِ غَيْرِ الْمُهَمَّةِ فَإِنَّنا نَنْسَاهَا بِسُرْعَةٍ .
وَيَقُولُ هَؤُلَاءِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ هَذَا يَحْدُثُ لِكَيَّ نَفْهَمَ الْعَالَمَ الْمُعَقَّدَ الَّذِي نَعِيشُ
فِيهِ ، وَلَا تَشْغَلُ بَالنَّا إِلَّا الْأَشْيَاءُ الَّتِي تَعْنِينَا .

بَعْضُ الْعُلَمَاءِ الْآخَرِينَ لَا يُوَافِقُونَ عَلَى هَذَا ، وَيَقُولُونَ إِنَّهُ يَكُونُ مُسْتَحِيلًا عَلَى الْعَقْلِ أَنْ يَتَذَكَّرَ كُلَّ شَيْءٍ ؛ لِأَنَّ هَذَا الْعَقْلَ لَا يَحْمِلُ خَلَايَا كَافِيَةً لِتَخْزِينِ كُلِّ الْأَفْكَارِ وَالْمَعْلُومَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتِي تَمُرُّ بِالْإِنْسَانِ الْعَادِيِّ فِي يَوْمِهِ . وَيَعْتَقِدُ هَؤُلَاءِ أَنَّ الْمَعْلُومَاتِ يَتِمُّ تَخْزِينُهَا بَيْنَ الْخَلَايَا الْعَقْلِيَّةِ كَمَا يَتِمُّ تَخْزِينُ الْمَعْلُومَاتِ فِي الذَّاكِرَةِ الْمَغْنَطِيسِيَّةِ لِلْكَمْبِيُوتَرِ الْإِلِكْتْرُونِيِّ . وَيَعْتَقِدُونَ أَنَّ حَجْمَ ذَاكِرَتِنَا يَعْتَمِدُ عَلَى عَدَدِ الْخَلَايَا الَّتِي لَدَيْنَا .

إِذَا كَانَتِ الْمَجْمُوعَةُ الْأُولَى مِنَ الْعُلَمَاءِ عَلَى حَقِّ ، فَإِنَّ عَقْلَ « ش » يُمْكِنُ تَفْسِيرُهُ بِأَنَّهُ لَمْ يَكُنْ مَزُودًا بِذَلِكَ الْجُزْءِ الَّذِي يَمْنَعُ أَوْ يَحْجِزُ تَسْجِيلَ الْمَعْلُومَاتِ غَيْرِ الْمُفِيدَةِ . وَنَحْنُ لَا نَعْرِفُ مَا إِذَا كَانَ الْعُلَمَاءُ عَلَى حَقِّ أَمْ لَا ؛ لِأَنَّ أَحَدًا لَا يَعْرِفُ كَثِيرًا عَنِ الْمَخِّ ، وَكَيْفَ تَعْمَلُ ذَاكِرَةُ الْإِنْسَانِ . لَا أَحَدٌ يَعْلَمُ أَيَّ جُزْءٍ مِنْ خَلَايَا الْمَخِّ وَالْأَعْصَابِ الَّتِي تَتَّصِلُ بَيْنَهَا قَدْ يَلْعَبُ دَوْرًا فِي عَمَلِيَّةِ التَّذَكُّرِ .

ثُمَّ طِفْلٌ وَاحِدٌ بَيْنَ كُلِّ عَشْرَةِ أَطْفَالٍ يَمْلِكُ مَا يُعْرِفُ بِاسْمِ « الذَّاكِرَةِ الْحَافِظَةِ » ، وَرُبَّمَا كَانَ تِسْلًا يَمْلِكُ هَذَا النَّوْعَ مِنَ الذَّاكِرَةِ . وَيَسْتَطِيعُ هَؤُلَاءِ الْأَطْفَالُ أَنْ يَتَذَكَّرُوا صَفْحَاتٍ كَامِلَةً مِنْ كُتُبٍ قَرَأُوهَا ؛ لِأَنَّ التَّذَكُّرَ بِالنِّسْبَةِ لَهُمْ يُشْبِهُ وَضْعَ صُورَةٍ لِلصَّفْحَةِ أَمَامَهُمْ فِي عُقُولِهِمْ . وَعَادَةً مَا يَفْقِدُونَ هَذِهِ الْقُدْرَةَ عِنْدَمَا يَتَقَدَّمُونَ فِي السَّنِّ .

وَلَمْ تَكُنْ ذَاكِرَةُ « ش » مِثْلَ هَذَا تَمَامًا ؛ لِأَنَّ ذِكْرِيَّاتِهِ تَخْتَلِطُ كَثِيرًا بِالْأَحَاسِيسِ أَكْثَرَ مِنْ اخْتِلَاطِهَا بِالْمَنْظُورَاتِ . كَانَ كُلُّ صَوْتٍ يَسْمَعُهُ يُحَوِّلُهُ عَقْلُهُ إِلَى ضَوْءٍ وَلَوْنٍ ؛ فَمِثْلًا إِذَا صَادَقَهُ أَثْنَاءَ اسْتِعْرَاضِهِ لِذَاكِرَتِهِ صَوْتٌ مُفَاجِئٌ فِي الْمَسْرَحِ ، فَإِنَّ هَذَا الصَّوْتَ يَتَحَوَّلُ فِي عَقْلِهِ إِلَى صُورَةٍ

لِبُخَارٍ أَيْضَ مُتَقَطِّعٍ . وَكَانَتِ الصُّورَةُ الذَّهْنِيَّةُ وَاضِحَةً جِدًا لِذَرَجَةِ أَنْ الدَّفْعَةَ الْبَيْضَاءَ مِنَ الْبُخَارِ تُخْفِي بَعْضَ الْأَرْقَامِ الَّتِي يُحَاوِلُ « ش » أَنْ يَتَذَكَّرَهَا . وَقَالَ يَوْمًا عَنْ رَجُلٍ مُعَيَّنٍ إِنَّ لَهُ « صَوْتًا مُفَكِّكًا أَصْفَرَ ! »

وَكَانَ عِنْدَمَا يَأْكُلُ يَخْتَلِطُ إِحْسَاسُهُ بِالطَّعْمِ بِصُورَةٍ مُشَوَّشَةٍ مَعَ إِحْسَاسِهِ بِالرُّؤْيَةِ . وَإِذَا حَاوَلَ أَنْ يَقْرَأَ أَثْنَاءَ تَنَاوُلِهِ الطَّعَامِ فَإِنَّهُ يَسْتَعْصِي عَلَيْهِ فَهَمُّ الْكَلِمَاتِ . وَالسَّبَبُ فِي هَذَا كَمَا قَالَ لِلْأُسْتَاذِ لُورِيَا « مَذَاقُ الطَّعَامِ أَغْرَقَ مَعْنَى الْكَلِمَاتِ . » حَتَّى الْقِرَاءَةُ فِي حَدِّ ذَاتِهَا كَانَتْ صَعْبَةً ؛ لِأَنَّ كُلَّ كَلِمَةٍ كَانَتْ تَجْعَلُ ذِهْنَهُ يَمْتَلِئُ بِالصُّورِ الذَّهْنِيَّةِ ، فَإِذَا قَرَأَ مِثْلًا « الطِّفْلُ يَلْعَبُ » فَإِنَّهُ يَرَى فِي الْحَالِ صُورَةَ طِفْلٍ تُحِيطُ بِهِ كُلُّ أَنْوَاعِ اللَّعْبِ . وَعِنْدَمَا يَقْرَأُ الْجُزْءَ الثَّانِي مِنَ الْجُمْلَةِ « مَعَ كَلْبِهِ » وَجَدَ أَنَّهُ لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَرِيبَ كَلِمَةَ « يَلْعَبُ » مَعَ كَلِمَةِ « كَلْبُ » لِأَنَّ ذِهْنَهُ كَانَ مَلِيئًا بِصُورِ عَدِيدَةٍ لِكِلَابٍ مِنْ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ .

وَكَانَ « ش » لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَقُومَ بِعَمَلِ عَادِيٍّ مَأْلُوفٍ ، وَكَانَ يَوَدُّ أَنْ يَكُونَ مُوسِيقِيًّا أَوْ كَاتِبًا ، وَلَكِنْ عَقْلُهُ الْخَيَالِيُّ الْمُدْهَشُ جَعَلَهُ يَقْشَلُ فِي كِلَابِ الْعَمَلِينَ ؛ لِذَلِكَ لَمْ يَكُنْ أَمَامَهُ اخْتِيَارَ آخَرَ غَيْرَ أَنْ يُصْبِحَ رَجُلًا اسْتِعْرَاضِيًّا لِلتَّسْلِيَةِ .

كَانَ « ش » رَجُلًا مُثِيرًا لِلدَّهْشَةِ كَرَجُلِ اسْتِعْرَاضِيٍّ . وَكَانَتْ قُدْرَتُهُ الْعَجِيبَةُ فِي خَلْقِ صُورٍ ذَهْنِيَّةٍ جَعَلَتْ كُلَّ أَنْوَاعِ الْحِيلِ السَّحْرِيَّةِ مُمَكِّنَةً ؛ فَمَجْرَدٌ أَنْ يَتَخَيَّلَ نَفْسَهُ يَجْرِي بِسُرْعَةٍ ، فَإِنَّهُ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَجْعَلَ نَبْضَهُ يَزِيدُ مِنْ اثْنَيْنِ وَسَبْعِينَ إِلَى أَكْثَرَ مِنْ مِئَةِ نَبْضَةٍ فِي الدَّقِيقَةِ ! ثُمَّ يَتَصَوَّرُ نَفْسَهُ مُسْتَلْقِيًّا عَلَى سَرِيرِهِ ، فَيَسْتَطِيعُ أَنْ يُقَلِّلَ نَبْضَهُ إِلَى خَمْسٍ وَسِتِّينَ نَبْضَةً . وَبِمَجْرَدِ التَّفَكُّيرِ فِي أَنَّهُ يُمْسِكُ بِقِطْعَةٍ مِنَ الْجَلِيدِ فَإِنَّهُ كَانَ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَجْعَلَ يَدَهُ شَدِيدَةً الْبُرُودَةِ ، عَلَى حِينٍ يَجْعَلُ يَدَهُ الْآخَرَى سَاخِنَةً بِمَجْرَدِ

التفكير في أنه يضعها فوق موقد ساخن .

وكان « ش » يصاب دائماً برعب شديد مما يمكن أن يحدث أثناء الاستعراض ، إذا كانت الأشياء التي تذكرها في استعراض الأمتس قد لاحقت صورها وأفسدت ما يتذكره في استعراض اليوم . ولذلك كان يكتب كل الأشياء التي يتذكرها في استعراضه على قطعة من الورق ، ثم يشعل فيها النار . وبهذه الطريقة كان يأمل أن يمحو كل الذكريات التي ترتبط باستعراض يوم كامل من أيامه مع الصورة المثيرة لألسنة النار التي تشتعل بها الورقة .

وبالرغم من أن هذا لم يحدث له قط ، إلا أنه لحسن حظهِ كان يستطيع أن يتذكر كل يوم ما يجب أن يتذكره في استعراضاته .

الشيء المؤكد أن قصة شيرشيفسكي دليل فائق على ما يجري من أمور عجيبة في العقل البشري ، ولكنه لم يكن قط رجلاً سعيداً .

وإذا كنت أنت سريع النسيان فلعلك لن تحس بالأسى لهذا السبب في المستقبل ؛ إذ يبدو أن للنسيان فوائده الخاصة .



المشي في حارة الذكريات

في استعراضاته لقوة ذاكرته ، كان « ش » قد اعتاد أن يسترجع قوائم طويلة بأشياء يصيح بها المتفرجون . وكان يتذكرها بطريقة طريفة ؛ كان يتخيل نفسه يمشي في شارع جوركي في موسكو . وكلما سمع كلمة تنطق كَوْنٍ لمعنى هذه الكلمة صورة ذهنية ، وربطها بشيء يتذكره في شارع جوركي ؛ فمثلاً إذا صاح أحدهم بكلمة « جمل » كَوْنٍ « ش » صورة زاهية واضحة لجمل يجلس على درجات سلم مبنى بشارع جوركي ، حيث يكون ماراً به في نزوته المتخيلة . ولكي يستعيد هذه القائمة فيما بعد ، يتذكر « ش » التمشية التي قام بها في شارع جوركي فيرى الأشياء بترتيب نطق الجمهور لها ، حيث كان قد سبق أن وضعها في خياله .

والآن جرب أنت هذه الطريقة الطريفة للتذكر . اجعل أحد أصدقائك يكتب قائمة تتكون من عشرة أشياء ، ثم اجعله يقرأها بصوت عالٍ ، على حين تتخيل أنك تسير في طريقك إلى المدرسة مثلاً (أو تمشي في شارع تعرفه معرفة جيدة) . اربط كل شيء ينطق به صديقك بشيء تمر به في نزوتك المتخيلة ، مثل عمود نور أو بوابة أو شجرة .

اجعل صورتك الذهنية واضحة ومثيرة للضحك أيضاً ، وسوف يساعدك هذا في أن تتذكر ، وعندما يطلب منك أن تتذكر القائمة بالترتيب ، تخيل أنك تمشي نفس التمشية مرة أخرى « وترى » الأشياء التي وضعتها هناك بالترتيب ، أي بترتيب ظهورها في ذاكرتك . وبعد أن تنجح في تذكر المواد العشرة ، هل تستطيع أن تكرر التجربة مع عشرين مادة ؟

إسحق نيوتن

منذ أكثر من ثلاثمائة عام ، وفي الخامس والعشرين من ديسمبر عام ١٦٤٢ ، الذي يوافق عادة عيد الميلاد ، ولد صبي لأرملة اسمها « هنا نيوتن » . وكان زوجها قد فارق الحياة قبل مولد الطفل بقليل .

وكانت هنا وطفلها يعيشان في منزل ريفي كبير مبني بالحجارة في قرية صغيرة في لنكولنشير ، بالقرب من مدينة جرانثام .

وأطلقت هنا على طفلها اسم « إسحق » . وكان ضئيل الحجم للدرجة أنها كانت تقول عنه إنها تستطيع أن تضعه في كوز ماء كبير ! وكثيراً ما كان يمرض الطفل . وكان على أمه هنا أن تصنع لرقبته ياقة صلبة لتحفظ برأسه منتصباً . ولكن عندما كبر هذا الطفل الضئيل الحجم المريض أصبح واحداً من أعظم العلماء في العالم .

هذه القصة لا تتناول الاكتشافات الهامة التي توصل إليها إسحق نيوتن فحسب ، بل إنها تتناول بجانب ذلك أموراً أخرى أثارت اهتمام الناس به . وكان الذين يعرفونه لا يفهمون بعضاً من الأمور الغريبة التي كان يأتي بها . وكانوا يعرفون أنه عالم ، ولكن بعضهم كان يعتقد أنه ساحر أيضاً .

كان إسحق صبياً ضئيل الحجم يعيش في عالم منزل خاص به ، وكان وحيد أمه . وعندما أصبح في الثانية من عمره تزوجت أمه مرة ثانية ، وانتقلت مع زوجها لتعيش في قرية مجاورة . أما هو فليسبب أو لآخر بقي في البيت الحجري مع جدته . ولعله ، بسبب حياة الوحدة التي كان يحياها أصبح خجولاً يفضل أن يقضي وقته في القراءة ، وفي صنع لعبه الميكانيكية الآلية الخاصة ، على ممارسة اللعب مع أقرانه .

ولم يكن في القرية مدرسة ، لذلك لم يلتحق إسحق بمدرسة إلا عندما ناهز الثانية عشرة من عمره . وكانت المدرسة الأولية في جرانثام على بعد ثلاث ساعات سيراً على الأقدام . وكانت هذه مسافة أبعد من أن يتنقل إليها ومنها كل يوم . لذلك بقي إسحق مع السيد كلارك ، الذي يملك صيدلية في جرانثام . وكان لإسحق غرفة في أعلى البيت ، حيث كان يحتفظ بكتبه ويصنع لعبه الآلية .

و بالرغم من أن إسحق كان صبياً بارعاً ، إلا أنه في المدرسة لم يكن تلميذاً ناجحاً . وكان دائماً آخر الفصل ، إلى أن جاء يوم وقع فيه حدث هام جعله يتغير ، فيعمل بجهد ونشاط في دروسه ؛ فبينما كان يسير في طريقه إلى المدرسة في أحد الأيام التقى إسحق نيوتن صبياً كان يسبقه في الترتيب في الفصل . وكان الصبي مشاعياً ، وظن أن إسحق أضعف وأصغر من أن يقف ضده ، وهاجم هذا الصبي المشاعب إسحق ، وكال له برجليه ضربة في بطنه ، ولم يرد إسحق بشيء على هذه الضربة ، ولكنه أمضى يومه كله جالساً يفكر في هذا الذي حدث .

وعندما انتهى اليوم الدراسي تحدى إسحق الصبي المشاعب أن يدخل معه في معركة . وبالطبع وافق الصبي المشاعب لتأكده من أنه سيكون الفائز في هذه المعركة ، ولكنه كان مخطئاً . كان إسحق غاضباً إلى



دَرَجَةٌ كَبِيرَةٌ ، وَقَدْ تَمَلَّكَهُ عَزَمٌ شَدِيدٌ عَلَى أَنْ يَتَّقِمَ لِنَفْسِهِ لِدَرَجَةٍ أَنَّهُ أَوْسَعُ الصَّبِيِّ الشَّرِيرِ ضَرْبًا ، وَهَزَمَهُ شَرُّ هَزِيمَةٍ .

وَبَعْدَ أَنْ تَغَلَّبَ عَلَى الصَّبِيِّ صَمَمٌ أَنْ يَتَفَوَّقَ عَلَيْهِ فِي الدُّرُوسِ أَيْضًا .

وَحَدَّثَ التَّغْيِيرَ الْكَبِيرَ ؛ إِذْ مَا لَبِثَ أَنْ أَصْبَحَ إِسْحَقُ يُحَقِّقُ دَرَجَاتِ أَعْلَى فِي الْمَدْرَسَةِ ، وَصَارَ أَكْثَرَ نَجَاحًا مِنَ الصَّبِيِّ الْمَشَاغِبِ وَمِنْ كُلِّ زَمَلَانِهِ .

وَسَرَّعَانَ مَا أَصْبَحَ الْأَوَّلَ فِي الْمَدْرَسَةِ ، وَلَكِنَّهُ بِمُجَرِّدِ أَنْ وَصَلَ إِلَى هَذِهِ الْمُرْتَبَةِ الْأُولَى حَتَّى تَوَقَّفَ عَنِ الْعَمَلِ بِجِدِّ وَنَشَاطٍ فِي دِرَاسَتِهِ ، وَعَادَ إِلَى هَوَايَتِهِ الْمَحَبَّةِ : صَنَعَ اللَّعْبَ الْأَلِيَّةَ . وَكَانَ قَدْ بَدَأَ يَصْنَعُ هَذِهِ اللَّعْبَ مُنْذُ كَانَ صَغِيرًا جِدًّا ، وَلَكِنَّهُ مَعَ تَقَدُّمِهِ فِي السَّنِّ أَصْبَحَتْ لِعَبِّهِ أَكْثَرَ تَعْقِيدًا ، وَأَكْثَرَ عَمَلِيَّةً . وَكَانَتْ هُنَاكَ طَاحُونَةُ الْهَوَاءِ فِي أَعْلَى بَيْتِ السَّيِّدِ كَلَارِكْ ، وَكَانَتْ هُنَاكَ سَاعَتُهُ الْمَائِيَّةُ ، وَهِيَ سَاعَةٌ ظَلَّتْ تَعْمَلُ لِسِنَوَاتٍ طَوِيلَةٍ بِدِقَّةٍ ، وَتَحْسَبُ الْوَقْتَ بِالضَّبْطِ كَمَا تَعْمَلُ أَفْضَلُ السَّاعَاتِ الْعَادِيَّةِ .

وَكَانَتْ هُنَاكَ لِعَبِّ أُخْرَى صَنَعَهَا لِمُجَرِّدِ اللَّهْوِ : مِنْهَا طَائِرَةٌ وَرَقِيَّةٌ تَطِيرُ فِي السَّمَاءِ وَهِيَ تَحْمِلُ شَمْعَةً مَوْقَدَةً فِي صُنْدُوقٍ خَفِيفٍ يُحَافِظُ عَلَى شُعَلَتِهَا ، وَكَانَ إِسْحَقُ يُطِيرُهَا فِي السَّمَاءِ فَوْقَ مَدِينَةِ جِرَانْتَامِ . وَعِنْدَمَا كَانَ سُكَانُ الْمَدِينَةِ يُشَاهِدُونَ هَذَا النُّورَ الْغَرِيبَ الْخَفَاقَ فِي سَمَاءِ اللَّيْلِ فَوْقَ الْمَدِينَةِ كَانُوا يُصَابُونَ بِالْخَوْفِ . وَكَانَ بَعْضُ النَّاسِ يَظُنُّ أَنَّ هَذَا الضُّوءَ الْخَفَاقَ هُوَ



نَجْمٌ مُذْتَبِّبٌ يَنْطَلِقُ فِي السَّمَاءِ ، وَبَعْضُهُمْ خَشِيَ أَنْ يَكُونَ شَبَحًا ، وَوَصَلَ خَوْفُهُمْ إِلَى أَنْ ظَنُّوا أَنَّهُ رُوحٌ شَرِيرَةٌ .

وَقَضَى إِسْحَقُ وَقْتًا طَوِيلًا جِدًّا يَصْنَعُ هَذِهِ اللَّعْبَ حَتَّى فَقَدَ تَرْتِيبَهُ « الْأَوَّلَ » فِي الْفَصْلِ ، وَعَادَ مَرَّةً ثَانِيَةً إِلَى آخِرِ الْفَصْلِ ، وَلَكِنْ لَمْ يَبْقَ طَوِيلًا فِيهِ ؛ إِذْ إِنَّهُ لَمْ يَلْبَثْ أَنْ تَرَكَ لِعَبِّهِ جَانِبًا لِفَتْرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ وَعَاوَدَ الْعَمَلَ بِجِدِّ وَنَشَاطٍ فِي تَحْصِيلِ دُرُوسِهِ ؛ حَتَّى أَصْبَحَ أَوَّلَ الْفَصْلِ مَرَّةً أُخْرَى .

وَوَظَّلَ هَذَا حَالَ إِسْحَقِ فِي الْمَدْرَسَةِ : أحيانًا يَكُونُ أَوَّلَ الْفَصْلِ ، وَأحيانًا أُخْرَى يَكُونُ آخِرَ الْفَصْلِ مِمَّا ضَاقَ مُدْرِسِيهِ . غَيْرَ أَنَّهُمْ اتَّفَقُوا عَلَى أَنْ صَبِيًّا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَتَعَلَّمَ دُرُوسَهُ بِسَهُولَةٍ وَيُسْرٍ عِنْدَمَا يُرِيدُ وَيَعْقِدُ الْعَزْمَ كَمَا يَفْعَلُ إِسْحَقُ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ بَارِعًا جِدًّا .

وَعِنْدَمَا بَلَغَ إِسْحَقُ السَّادِسَةَ عَشْرَةَ مِنْ عُمُرِهِ تَقْرِيبًا غَادَرَ جِرَانْتَامَ ، وَذَهَبَ إِلَى مَزْرَعَةٍ وَالِدَتِهِ . وَكَانَتْ أُمُّهُ تُرِيدُ مِنْهُ أَنْ يُسَاعِدَ فِي الْعَمَلِ فِي الْمَزْرَعَةِ . وَلَكِنْ شُؤْنُ الزَّرَاعَةِ لَمْ تَكُنْ مِنَ الْأُمُورِ الَّتِي يُجِيدُهَا إِسْحَقُ ، فَكَانَ أَنْ عَاشَرَ فِي الْمَزْرَعَةِ كَسُولًا حَالِمًا . وَكَانَ يَتْرُكُ الْمَاشِيَّةَ وَالْبَهَائِمَ تَرعى شَارِدَةً دُونَ حِرَاسَةِ حَتَّى تَضِلَّ الطَّرِيقَ .

وَلَمْ يَكُنْ يَصْلُحُ لِلْأَعْمَالِ التِّجَارِيَّةِ . وَضَاقَتْ أُمُّهُ بِتَرَاحِيهِ فِي الْعَمَلِ ، وَأَقْلَقَهَا أَيْضًا هَذَا التَرَاحِي ، فَهَذَا ابْنُهَا لَمْ يَكُنْ يَصْلُحُ لِلْقِيَامِ بِأَيِّ عَمَلٍ مِنَ الْأَعْمَالِ الْمَزْرَعَةِ ، وَلَمْ يَكُنْ يَصْلُحُ أَيْضًا لِإِدَارَةِ الْعَمَلِ . وَلَكِنْ يَكُنْ قَوِيًّا بِنِيَّةٍ بِدَرَجَةٍ كَافِيَةٍ لِصَلْحِ الْعَمَلِ كَجُنْدِيِّ . وَكَانَ الشَّيْءُ الْوَحِيدُ الَّذِي يَشْغَلُهُ هُوَ « الْأَفْكَارِ » وَ « الْإِخْتِرَاعَاتِ » .

وَفِي النِّهَايَةِ سَمَحَتْ لَهُ بِالْعُودَةِ إِلَى الْمَدْرَسَةِ فِي جِرَانْتَامِ . وَمِنْ هُنَاكَ التَّحَقَّقَ بِجَامِعَةِ كَمْبَرْدِجِ . وَكَانَتْ هُنَا تُرْسِلُ لَهُ كُلَّ مَا تَقْدِرُ عَلَى تَدْبِيرِهِ مِنْ نَقُودٍ . وَلَكِنْ كَانَ عَلَى إِسْحَقِ أَنْ يَكْسِبَ مُعْظَمَ مَا يَحْتَاجُهُ مِنْ نَقُودٍ

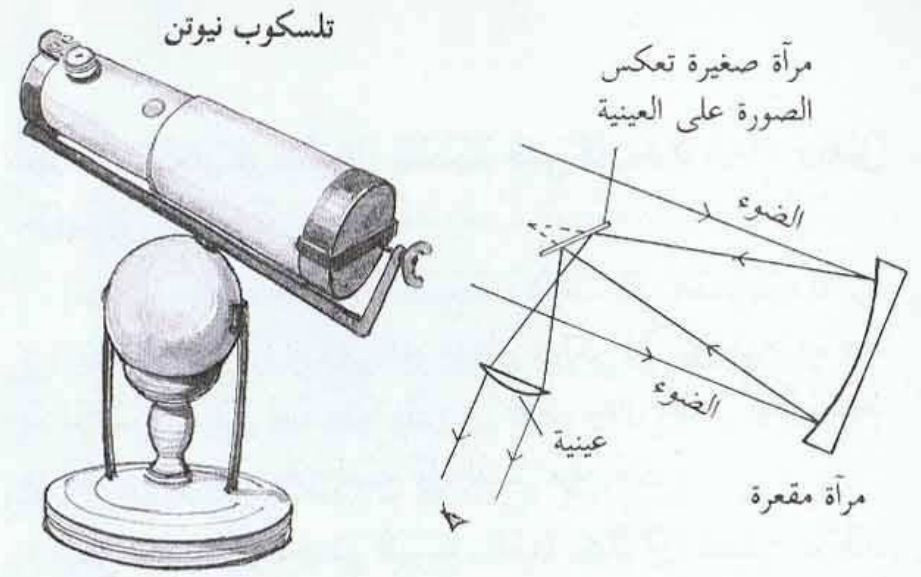
وولثورب ، حَيْثُ كَانَتْ أُمُّهُ لَا تَزَالُ تَعِيشُ . وَأَمْضَى الْعَامَيْنِ التَّالِيَيْنِ هُنَاكَ يُفَكِّرُ ، وَيُدْرَسُ وَيَكْتُبُ . وَخِلَالَ تِلْكَ الْفِتْرَةِ مِنْ حَيَاتِهِ اخْتَمَرَتْ فِي عَقْلِهِ كُلُّ أَفْكَارِهِ الْعَظِيمَةِ الَّتِي تَوْصَلُ إِلَيْهَا .

إِنَّهُ فِي بُسْتَانِ الْفَاكِهَةِ ، حَيْثُ يُقَالُ إِنَّ التُّفَاحَةَ الشَّهِيرَةَ سَقَطَتْ فَوْقَ رَأْسِ إِسْحَاقِ نِيوتن . وَقَدْ تَوْصَلُ إِلَى أَنَّ سُقُوطَ التُّفَاحَةِ يُمَازِلُ سُقُوطَ الْقَمَرِ خِلَالَ السَّمَاءِ ، وَمِنْ هُنَا فُكِّرَ فِي نَظَرِيَّتِهِ عَنِ الْجَاذِبِيَّةِ .

نَظَرِيَّةُ نِيوتنِ عَنِ الْجَاذِبِيَّةِ هِيَ جَاذِبِيَّةُ الشَّمْسِ وَجَاذِبِيَّةُ الْأَرْضِ وَجَاذِبِيَّةُ الْكَوَاكِبِ ، وَتَأْتِي كُلُّ جَاذِبِيَّةٍ عَلَى الْأُخْرَى ، وَهِيَ وَاحِدَةٌ مِنْ أَعْظَمِ الْحَقَائِقِ الْعِلْمِيَّةِ الَّتِي فُسِّرَتْ . وَلَكِنْ نِيوتنِ لَمْ يُخَيِّرْ أَحَدًا بِأَفْكَارِهِ ، وَاحْتَفَظَ بِبَعْضِهَا سِرًّا قَرَابَةَ عِشْرِينَ عَامًا .

وَفِي عَامِ ١٦٦٧ عَادَ إِلَى جَامِعَةِ كَمْبَرْدِج ، وَفِي عَامِ ١٦٦٩ شَغَلَ مَنَصِبَ إِسْحَاقِ بَارو أَسْتَاذِ الرِّيَاضِيَّاتِ . وَبِصِفَتِهِ أَسْتَاذًا كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يُعَلِّمَ وَيَنْقُلَ عِلْمَهُ إِلَى الْآخَرِينَ . وَفِي النِّهَايَةِ وَالْأَوَّلِ مَرَّةً خَرَجَتْ أَفْكَارُهُ الَّتِي كَانَ يَحْسِبُهَا عَنْ طَرِيقِ الْقَوْلِ أَوْ الْكِتَابَةِ ، وَاخْتَارَ أَنْ يَتَحَدَّثَ عَنِ « الضَّوِّ » . وَلَمْ يَحْضُرْ كَثِيرُونَ لِلِاسْتِمَاعِ إِلَيْهِ ، بَلْ كَثِيرًا مَا لَمْ يَحْضُرْ أَحَدٌ عَلَى الْإِطْلَاقِ . وَلَكِنْ نِيوتنِ لَمْ يَهْتَمَّ ، وَكَانَ يَشْعُرُ بِأَشَدِّ حَالَاتِ السَّعَادَةِ عِنْدَمَا يَدْخُلُ مَعْمَلَهُ لِيُجْرِيَ تَجَارِبَهُ .

كَانَ « قَوْسُ قُورَح » يَجْتَذِبُهُ وَيَفْتِنُهُ ، لِذَلِكَ كَانَ يُرَاقِبُهُ فِي السَّمَاءِ وَيُدْرَسُهُ فِي مَعْمَلِهِ . وَفِي الْمَعْمَلِ اكْتَشَفَ حَقِيقَةَ لَمْ يَعْرِفْهَا إِنْسَانٌ مِنْ قَبْلُ : أَنَّ الضَّوِّ الْأَبْيَضَ لَيْسَ أَبْيَضَ عَلَى الْإِطْلَاقِ ، إِنَّهُ خَلِيطٌ مِنَ الْأَوَانِ الْأَحْمَرِ وَالْبُرْتَقَالِيِّ وَالْأَصْفَرِ وَالْأَخْضَرَ وَالْأَزْرَقِ وَالْأَزْرَقِ النَّيْلِيِّ وَالْبَنَفْسَاجِيِّ . وَالضَّوِّ الْأَبْيَضُ يُمْكِنُ أَنْ يُحَلَّلَ إِلَى هَذِهِ الْأَوَانِ بِإِمْرَارِ الضَّوِّ خِلَالَ مَنَشُورِ زُجَاجِيٍّ . وَقَطْرَةُ الْمَطَرِ فِي الْهَوَاءِ تُحَلِّلُ الضَّوِّ ، وَيَنْتِجُ عَنْهَا « قَوْسُ قُورَح »



بِالْعَمَلِ خَادِمًا . وَكَانَ لَا يَزَالُ يَصْنَعُ آلَاتٍ وَعُدَدًا ، وَلَكِنْ هَذِهِ الْآلَاتُ وَالْعُدَدُ أَصْبَحَتْ الْآنَ آلَاتٍ عِلْمِيَّةً بَارِعَةً .

وَصَنَعَ لِنَفْسِهِ مِقْرَابًا (تِلْسُكُوبًا) ، وَاسْتَخْدَمَهُ فِي رَصْدِ النُّجُومِ وَالْكَوَاكِبِ ، وَبَدَأَ يُدْرَسُ الطَّرِيقَةَ الَّتِي تَتَحَرَّكُ بِهَا الْكَوَاكِبُ فِي السَّمَاءِ . وَفَكَّرَ فِي الْمَسَالِكِ الَّتِي تَتَّبَعُهَا ، وَحَاوَلَ أَنْ يَفْهَمَ لِمَاذَا تَتَحَرَّكُ بِالطَّرِيقَةِ الَّتِي تَتَحَرَّكُ بِهَا . وَكَانَتْ أَفْكَارُهُ هَذِهِ مُتَقَدِّمَةً تَقَدُّمًا كَبِيرًا عَنْ أَفْكَارِ عُلَمَاءِ آخَرِينَ مِنْ عُلَمَاءِ عَصْرِهِ ، وَلَعَلَّ هَذَا هُوَ السَّبَبُ فِي أَنَّ نِيوتنِ لَمْ يُطَلِّعْ أَحَدًا عَلَى مِقْرَابِهِ (تِلْسُكُوبِهِ) وَلَمْ يُخَيِّرْ أَحَدًا بِأَفْكَارِهِ الْجَرِيئَةِ .

وَلَكِنْ عَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّهُ احْتَفَظَ بِأَفْكَارِهِ لِنَفْسِهِ فَإِنْ أَحَدٌ أَسَاتَدَتَهُ أَدْرَكَ أَنَّ هَذَا الشَّابَّ الْخَجُولَ إِنْسَانٌ لَهُ قُدْرَاتٌ خَاصَّةٌ . وَشَجَّعَ هَذَا الْأَسْتَاذَ ، وَهُوَ أَسْتَاذُ الرِّيَاضِيَّاتِ إِسْحَاقُ بَارو ، تَلْمِيذَهُ الْمَتَمِيزَ وَوَجْهَهُ .

وَأَنْتَهَتْ سَنَوَاتُهُ الْأُولَى فِي الْجَامِعَةِ عَامَ ١٦٦٥ . وَلَوْ كَانَتْ أَحْدَاثُ تِلْكَ الْأَيَّامِ تَسِيرُ بِشَكْلِ طَبِيعِيٍّ فَإِنَّ نِيوتنِ كَانَ سَيِّقِي فِي الْجَامِعَةِ ، وَلَكِنْ أَحْدَاثُ تِلْكَ الْأَيَّامِ لَمْ تَكُنْ طَبِيعِيَّةً ؛ فَفِي عَامَيْ ١٦٦٥ وَ ١٦٦٦ انْتَشَرَ مَرَضٌ وَبَائِيٌّ فَظَلَمَ هُوَ الطَّاعُونَ وَاكْتَسَحَ كُلُّ إِنْجَلْتْرَا . وَأَعْلَقَتْ جَامِعَةُ كَمْبَرْدِجِ أَبْوَابَهَا ، وَعَادَ كُلُّ طَلَبَتِهَا إِلَى بِيوتِهِمْ . وَعَادَ إِسْحَاقُ إِلَى

وَمَوَادَّ كِيمَاوِيَّةٍ عَرَبِيَّةٍ . وَفِي وَهَجِ النَّيْرَانِ الْمُشْتَعَلَةِ فِي الْأَنْبُوبَةِ كَانَ يَبْدُو عَلَيْهِ سِيمَاءُ السَّحَرَةِ ، وَبِالْفِعْلِ كَانَ بَعْضُ النَّاسِ يَظُنُّونَ أَنَّهُ سَاحِرٌ .

وَفِي أَوْقَاتٍ أُخْرَى مِنْ الْعَامِ كَانَ يَتَحَوَّلُ إِلَى مِقْرَابِهِ (تِلْسُكُوْبِهِ) الْجَدِيدِ . وَكَانَ يَخْتَارُ اللَّيَالِي الصَّافِيَةَ الْخَالِيَةَ مِنَ السُّحُبِ وَيَرُصِّدُ الْقَمَرَ وَالكَوَاكِبَ فِي تَحَرُّكَاتِهَا فِي السَّمَاءِ . وَلَمْ يَسْبِقْ لِأَحَدٍ قَبْلَ هَذَا أَنْ تَمَكَّنَ مِنْ أَنْ يَقُولَ لِمَاذَا تَتَّخِذُ الْكَوَاكِبُ هَذَا الْمَسَارَ الْخَاصَّ أَوْ ذَاكَ . وَلَكِنَّ نِيوتنَ اسْتَطَاعَ ، بِمَعُونَةِ مِقْرَابِهِ ، أَنْ يَحِلَّ هَذَا اللُّغْزَ ، وَلَكِنَّ لَمْ يُخَيِّرْ أَحَدًا عَمَّا وَجَدَهُ . وَاحْتَفَظَ بِالْإِجَابَاتِ فِي نَفْسِهِ لِأَنَّهُ كَانَ يَعْتَقِدُ أَنَّ اللَّهَ وَضَعَ هَذِهِ الْأَلْغَازَ وَاحْتَفَظَ بِهَا لِكَيْ يَحُلَّهَا نِيوتنَ . وَلَكِنَّ بَعْدَ عِدَّةِ سَنَوَاتٍ تَمَكَّنَ عَالَمٌ آخَرَ مِنْ أَنْ يَجْعَلَ نِيوتنَ يُفْضِي إِلَيْهِ بِأَسْرَارِ تَحَرُّكَاتِ الْكَوَاكِبِ وَالنُّجُومِ فِي السَّمَاوَاتِ .

وَبِالْكَشْفِ عَنْ أَفْكَارِ نِيوتنَ ، وَتَعَرَّفِ النَّاسِ عَلَيْهَا أَصْبَحَ أَكْثَرَ شُهْرَةً مَعَ مُضِيِّ الْأَيَّامِ . وَفِي كُلِّ بَرِيطَانِيَا وَأُورْبَا اسْتَشْهَرَ اسْمُ نِيوتنَ . وَعَرَفَهُ عَمَلُهُ فِي حُقُولِ الْعِلْمِ بِبَعْضِ الْأَصْدِقَاءِ ، وَلَكِنَّهُ خَلَقَ لَهُ أَيْضًا أَعْدَاءً . وَكَانَ نِيوتنَ يَنْقَلِبُ إِلَى شَخْصٍ عَنِيْفٍ عِنْدَمَا يَغْضَبُ ، وَلَمْ يَكُنْ يَسْتَسَلِّمُ بِسُهُولَةٍ . وَقَدْ ظَهَرَتْ هَذِهِ الصِّفَةُ فِيهِ وَاضِحَةً فِيمَا حَدَّثَ لَهُ مِنْذُ سَنَوَاتٍ طَوِيلَةٍ مَعَ الصَّبِيِّ الْمَشَاعِبِ ، فَكَانَتْ لَهُ مَعَارِكُ طَوِيلَةٌ مَعَ عُلَمَاءَ آخَرِينَ . وَكَانَ بَعْضُهُمْ يُعَارِضُ أَفْكَارَهُ ، وَكَانَ بَعْضُهُمْ يَقُولُونَ إِنَّهُمْ هُمْ وَلَيْسَ نِيوتنَ أَوَّلُ مَنْ اِكْتَشَفَ الْأَفْكَارَ الْجَدِيدَةَ . وَكُلُّ هَذِهِ الْمَعَارِكِ جَعَلَتْهُ أَقْلًا رَعْبَةً وَاسْتِعْدَادًا فِي أَنْ يُفْصِحَ عَنْ آرَائِهِ وَأَفْكَارِهِ بِالْحَدِيثِ أَوْ الْكِتَابَةِ .

وَفِي عَامِ ١٦٨٥ أَقْنَعَهُ صَدِيقٌ بِأَنْ يَكْتُبَ الْإِجَابَةَ عَمَّا كَانَ يَبْدُو أَيَّامَهَا لُغْزَ السَّمَاوَاتِ . وَفِي كُتُبِ ثَلَاثَةِ عَظِيمَةٍ شَرَحَ نِيوتنَ كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الْكَوَاكِبُ وَالْأَجْسَامُ السَّمَاوِيَّةُ الْآخَرَى . وَبَيَّنَّ أَنَّ الْكَوَاكِبَ لَا تَدُورُ



وَاِكْتَشَفَ نِيوتنَ أَنَّهُ مِنْ الْمُمْكِنِ تَحْوِيلُ أَلْوَانِ الطَّيْفِ بِالْعَكْسِ إِلَى أَلْوَانِ الْأَبْيَضِ ، فَكَانَ يُلْقِي شُعَاعَ الضُّوئِ خِلَالَ مَخْرُوطٍ زُجَاجِيٍّ ، ثُمَّ خِلَالَ مَخْرُوطٍ آخَرَ ، فَيَحِلُّ الْمَخْرُوطُ الْأَوَّلُ الضُّوئَ إِلَى أَلْوَانِ قَوْسِ قُرْحَ ، وَيَحْوُلُ الْمَخْرُوطُ الثَّانِي أَلْوَانِ قَوْسِ قُرْحَ إِلَى الضُّوئِ الْأَبْيَضِ .

وَلَمْ يَكُنِ الضُّوئُ هُوَ اِهْتِمَامُهُ الْوَحِيدَ ، فَقَدْ كَانَ يُفْضِي أَشْهُرًا كُلَّ عَامٍ يَدْرُسُ « السِّمِيَاءِ » ، وَهِيَ شَكْلٌ قَدِيمٌ جِدًّا مِنْ أَشْكَالِ الْكِيمِيَاءِ .

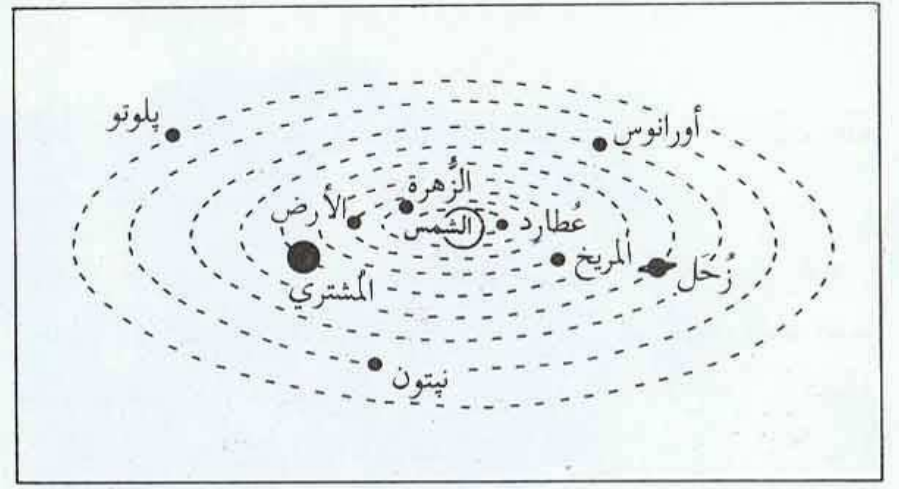
وَكَانَ هَدَفُ السِّمِيَاءِ تَحْوِيلَ مَعْدِنِ الرُّصَاصِ - وَهُوَ مَعْدِنٌ أَسْوَدٌ ثَقِيلٌ - إِلَى ذَهَبٍ . وَقَدْ عَمِلَ السِّمِيَاءِيُّونَ فِي هَذِهِ الْمُعْضَلَةِ لِمِئَاتِ وَاَلْفِ مِنْ السَّنَوَاتِ . وَكَانَتْ هَذِهِ السِّمِيَاءِ أَقْرَبَ إِلَى السَّحْرِ مِنْهَا إِلَى الْعِلْمِ . وَلَكِنَّ نِيوتنَ قَضَى أَيَّامَهُ وَكِيَالِيَهُ فِي الْجَرِيِّ وَرَاءَ الذَّهَبِ . وَفِي أَتُونِ مُسْتَعْرِ كَانَ يَرْفَعُ دَرَجَةَ حَرَارَةِ كُتْلٍ مِنْ مَعْدِنِ الرُّصَاصِ وَيَخْلِطُهُ بِمَعَادِنِ أُخْرَى ،

قوس قزح على السقف

عندما أسقط نيوتن أشعة الشمس على مخروط زجاجي ، وجد أن هذا الضوء الأبيض قد انقسم إلى سبعة ألوان ، هي : الأحمر ، والبرتقالي ، والأصفر ، والأخضر ، والأزرق ، والأزرق النيلي ، والبنفسجي . وبين نيوتن كذلك كيف أن ألوان الطيف هذه (ألوان قوس قزح) تظهر في السماء بعد عاصفة ممطرة بعد أن تشرق الشمس من جديد ، وكيف أن قطرات المياه الصغيرة العالقة بالسحاب تعمل كما لو كانت مخروطاً زجاجياً .

تستطيع أنت أن تكون قوس قزح على السقف ، باستعمال وعاء ماء مسطح ، ومراة صغيرة ، وبطارية . وإليك الخطوات :

أحضِر وعاءً مسطحاً ، وليكن صينيّة . املاً الوعاء بالماء بحيث يكون الماء فيه ضحلاً غير عميق . وأحضِر مرآة ، وتستطيع أن تستخدم لوحاً من المعدن ذا سطح لامع .

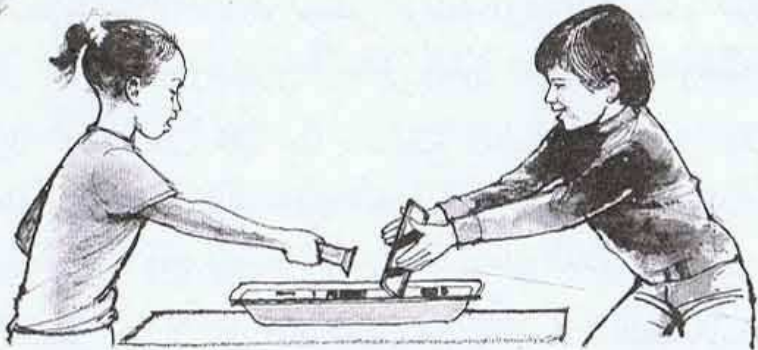


في مسارات دائرية كاملة الاستدارة ، بل تدور في مسارات إهليلجية (بيضاوية) . والرسم العلوي يبين خط سير الشكل الإهليلجي .

جعلت هذه الكتب الثلاثة من نيوتن أشهر عالم في زمنه ، وأوصلته إلى أن أصبح عضواً في البرلمان . وعهد إليه بوظيفة حكومية مرموقة ، بل أنعم عليه بلقب « فارس » ، فكان أول رجل من رجال العلم ينال هذا الشرف . وبدلاً من أن يُعرف باسم السيد « نيوتن » أصبح سير إسحق نيوتن .

وظل سير إسحق يكتب ويجري التجارب العلمية طيلة حياته . وكان قادراً دائماً على أن يحل في ساعات قليلة ألغازاً ومعضلات ومشكلات يقضي أشخاص غيره شهوراً طويلة يعملون في حلها . وظل عقله نشيطاً حتى نهاية حياته ، ولكن هذا العقل فقد شيئاً من لمعانه وبريقه ، فقد جاءت أعظم أفكاره وهو بعد شاب يافع .

إنه من أجل هذه الأفكار أن كان لنيوتن شهرته المعروف بها اليوم ؛ فقد كان نيوتن - بالتأكيد - أعظم علماء عصره ، ولعله كان أعظم علماء بريطانيا قاطبة . وهذا هو السبب في أن صورته وضعت على العملة الورقية للجنيه الإنجليزي . وتستطيع أن تراه اليوم وترى معه مقرباًه (تلسكوبه) ومنشوره الزجاجي مع واحد من أعظم كتبه .



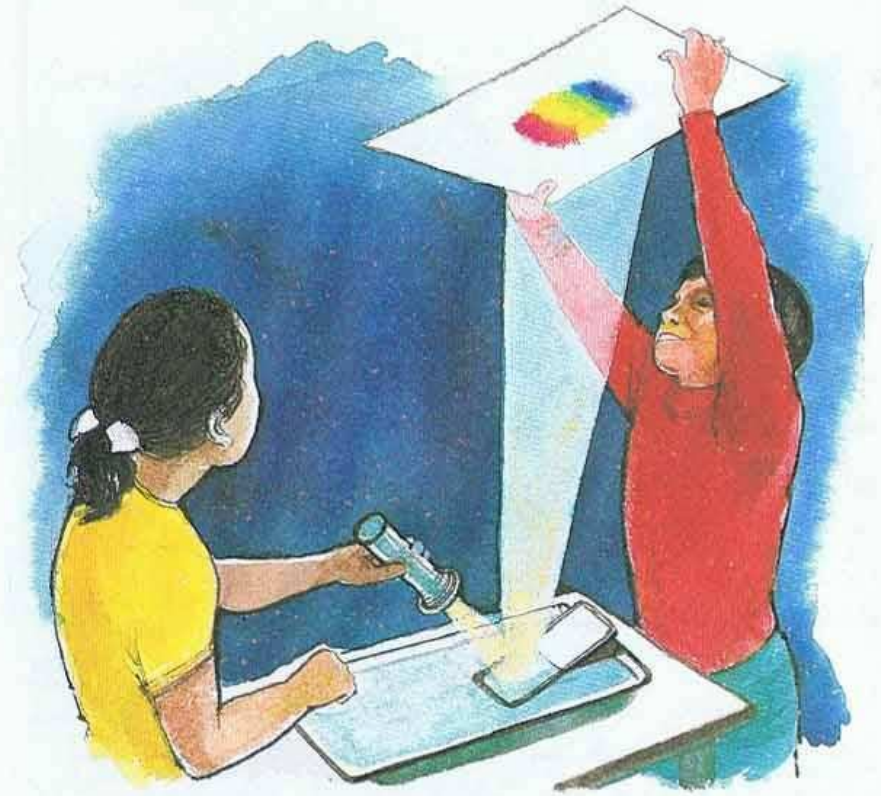
ضع المرآة أو اللوح المعدني ، والسطح اللامع إلى أعلى ، على حافة وعاء الماء ، بحيث تنزل المرآة في المياه بزاوية قدرها ثلاثون درجة تصنعها المرآة مع سطح الماء في الوعاء . وأعد بطاريك . أظلم الغرفة أولاً ، ثم

مُذَنَّبُ هَالِي



مُنذُ آفِ السَّنِينَ كَانَ النَّاسُ يَخْشَوْنَ مِنْ تِلْكَ النُّجُومِ النَّارِيَةِ الْغَرِيبَةِ الْمَشْتَعِلَةِ ، الَّتِي كَانَتْ تَبْدُو وَكَأَنَّهَا جَاءَتْ مِنَ الْمَجْهُولِ ، لِتَمُضَّ وَهِيَ تَمُرُّ عِبْرَ السَّمَاءِ . وَكَانَ النَّاسُ يَعْرِفُونَ أَنَّهَا لَيْسَتْ نَجُومًا عَادِيَةً ؛ لِأَنَّ لَهَا ذُبُولًا طَوِيلَةً تَلْمَعُ وَتَجْعَلُهَا تَبْدُو كَمَا لَوْ كَانَتْ أَلْعَابًا نَارِيَةً ضَخْمَةً . لَقَدْ كَانَتْ مُذَنَّبَاتٍ تَسِيرُ فِي مَسَارَاتٍ فِي الْفَضَاءِ نَادِرًا مَا تَجْعَلُهَا تَقْتَرِبُ مِنَ الْأَرْضِ .

وَلِأَنَّهَا كَانَتْ نَادِرَةً جِدًّا وَغَرِيبَةً جِدًّا فَإِنَّ النَّاسَ غَالِبًا مَا تَخِيلُوا أَنَّهَا تَتَنَبَّأُ بِأَحْدَاثٍ عَظِيمَةٍ . فَعِنْدَمَا ظَهَرَ مُذَنَّبٌ لَامِعٌ بِدَرَجَةٍ عَالِيَةٍ فِي السَّمَاءِ عَامَ ١٤٥٦ ، أَصِيبَ النَّاسُ بِالرُّعْبِ وَأَقَامُوا صَلَوَاتٍ خَاصَّةً عَلَّ هَذِهِ الصَّلَوَاتِ تُنْقِذُ النَّاسَ مِنَ « الشَّيْطَانِ وَالْمُذَنَّبِ » . وَظَهَرَ مُذَنَّبٌ آخَرَ عَامَ ١٥٣١ مِثْلُ الْمُذَنَّبِ السَّابِقِ فِي لِمَعَانِهِ الشَّدِيدِ ، وَقَدْ أَلْقَى نَفْسَ الْقَدَرِ مِنَ الرُّعْبِ فِي قُلُوبِ النَّاسِ الْعَادِيِّينَ . وَعِنْدَمَا ظَهَرَ مُذَنَّبٌ عَامَ ١٤٥٦ ، تَجَرَّأَ النَّاسُ

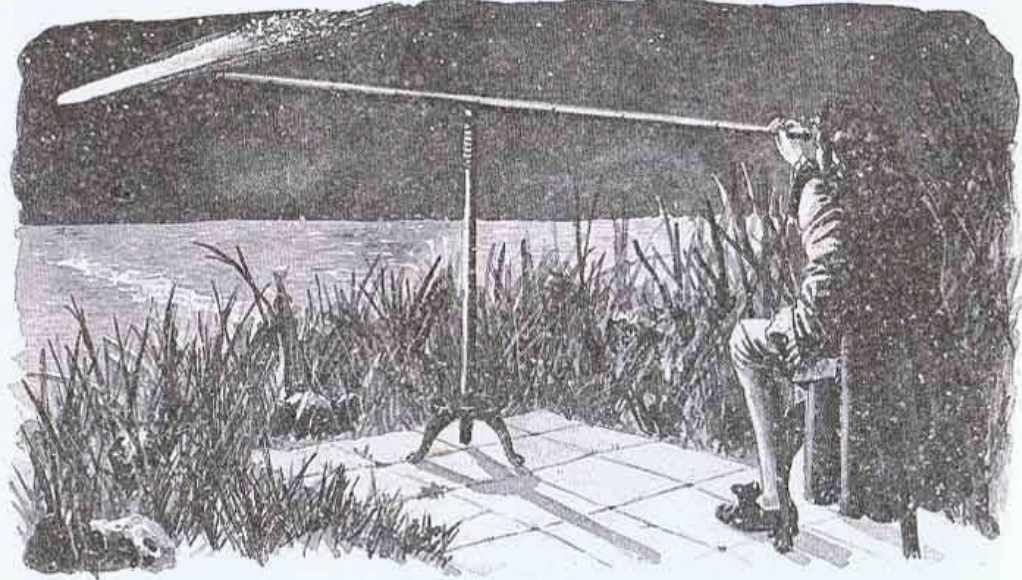


أَشْعَلُ نُورَ الْبَطَّارِيَةِ وَأَسْقِطُ ضَوْءَهَا عَلَى الْمِرَاةِ ؛ عِنْدئِذٍ سَيَلْمَعُ الضُّوءُ الصَّادِرُ مِنَ الْبَطَّارِيَةِ خِلَالَ الْمَاءِ ثُمَّ يَنْعَكِسُ بِوِاسِطَةِ الْمِرَاةِ عَلَى سَقْفِ الثَّرْقَةِ . وَيَعْمَلُ الْمَاءُ مِثْلَ مَخْرُوطِ نِيوتنِ الرَّجَاجِيِّ وَيُحَوِّلُ الضُّوءَ إِلَى أَلْوَانِ الطَّيْفِ .

وَإِذَا كَانَ السَّقْفُ عَالِيًا جِدًّا ، تَسْتَطِيعُ أَنْ تُمْسِكَ بِوَرَقَةٍ مِنَ الْكَرْتُونِ الْأَبْيَضِ وَتَرَفَعَهَا فَوْقَ الْمِرَاةِ . وَفِي الْأَيَّامِ الصَّحْوَةِ الْمَشْمِسَةِ ، فَإِنَّ كَوْنًا مَلِيئًا بِالْمَاءِ يَسْتَطِيعُ أَنْ يُنْتِجَ قَوْسَ قَزَحٍ بِالْوَانِ الطَّيْفِ عَلَى الْجِدَارِ .

وَتَسْتَطِيعُ أَيْضًا أَنْ تَرَى أَلْوَانَ الطَّيْفِ فِي بَرَكَةِ مَاءٍ مُخْتَلِطَةٍ بِالزَّيْتِ فِي الطَّرِيقِ ، وَفِي فُقَاعَاتِ الصَّابُونِ .

وَأَلْوَانَ الطَّيْفِ هَذِهِ لَا يَصْنَعُهَا الْمَخْرُوطُ الرَّجَاجِيُّ فَقَطْ ، بَلْ تَصْنَعُهَا أَيْضًا رَقَائِقُ الزَّيْتِ وَفُقَاعِعُ الصَّابُونِ .



وَحَمَلْتُمَا إِلَيْهِ عَن قُرْبٍ ، وَفِي عَامِ ١٥٣١ كَانُوا أَكْثَرَ جُرْأَةً . وَدَرَسَهُ عَن قُرْبٍ رِجَالُ الْفَلَكَ ، وَلَا حَظُوا أَن ذَيْلَهُ الطَّوِيلَ يُوَضِّحُ أَنَّهُ كَانَ يَتَّجُهُ بَعِيدًا عَنِ الشَّمْسِ ، وَلَا حَظُوا أَيْضًا أَن شِدَّةَ لَمَعَانِ الْمَذْنَبِ كَانَتْ تَتَغَيَّرُ مِنْ يَوْمٍ إِلَى يَوْمٍ .

وَوَظَّهَرَ مَذْنَبٌ آخَرَ لَامِعٌ عَامَ ١٦٠٧ . وَلَمْ يَكُنْ أَحَدٌ يَعْرِفُ فِي ذَلِكَ التَّارِيخِ حَقِيقَةَ الْمَذْنَبَاتِ ، وَلَمْ يَعْرِفْ أَحَدٌ بِالتَّأَكِيدِ أَنَّ الْمَذْنَبَاتِ الَّتِي ظَهَرَتْ فِي سَمَاءِ الدُّنْيَا سَنَوَاتِ ١٤٥٦ و ١٥٣١ و ١٦٠٧ كَانَتْ كُلُّهَا مَذْنَبًا وَاحِدًا . وَكَانَ أَوَّلَ مَنْ أَدْرَكَ هَذِهِ الْحَقِيقَةَ إِدْمُونْد هَالِي ، الَّذِي أَمْضَى جَانِبًا كَبِيرًا جِدًّا مِنْ حَيَاتِهِ فِي دِرَاسَةِ النُّجُومِ .

* * *

وُلِدَ هَالِي عَامَ ١٦٥٨ ؛ وَمُنْذُ كَانَ طِفْلًا ثُمَّ شَابًا ، كَانَتْ النُّجُومُ تُثِيرُهُ وَتَجْتَذِبُ اهْتِمَامَهُ . وَعِنْدَمَا صَارَ فِي الْعِشْرِينَ مِنْ عُمُرِهِ كَانَ لَدَيْهِ تِلِسْكَوبٌ خَاصٌّ طَوْلُهُ سَبْعَةٌ أَمْتَارًا ، حَمَلَهُ مَعَهُ عِنْدَمَا ذَهَبَ إِلَى الْجَامِعَةِ ، وَكَانَ يَمْضِي كُلَّ وَقْتٍ فَرَاغِهِ يِرَاقِبُ السَّمَاءَ . وَبَعْدَ عَامَيْنِ غَادَرَ الْجَامِعَةَ لِيَقْضِيَ عَامًا كَامِلًا عَلَى جَزِيرَةٍ بَعِيدَةٍ فِي الْمَحِيطِ الْأَطْلَسِيِّ . وَكَانَتْ جَزِيرَةٌ سَانَتْ هَيْلَانَهُ مَكَانًا أَفْضَلَ لِمُرَاقَبَةِ النُّجُومِ ، كَمَا كَانَتْ أَيْضًا مَرْكَزًا جَيِّدًا لِمُرَاقَبَةِ الْمَذْنَبَاتِ . وَكَانَ هَالِي يُفَضِّلُ مُرَاقَبَةَ النُّجُومِ عَلَى عَمَلِهِ فِي الْجَامِعَةِ .

وَعِنْدَمَا أَتَمَّ هَالِي عَامَهُ الرَّابِعَ وَالْعِشْرِينَ كَانَ قَدْ دَرَسَ عَدَدًا كَبِيرًا مِنْ هَذِهِ النُّجُومِ النَّارِيَّةِ . وَكَانَ بَعْضُ هَذِهِ الْمَذْنَبَاتِ بَاهِتًا جِدًّا ، وَلَمْ يَكُنْ مِنْ الْمُمْكِنِ أَنْ يَرَاهَا أَحَدٌ إِلَّا مِنْ خِلَالِ تِلِسْكَوبٍ ، وَبَعْضُهَا الْآخَرُ كَانَ شَدِيدَ اللَّمَعَانِ وَكَانَتْ تُمَكِّنُ رُؤْيَتَهُ فِي وَضَحِ النَّهَارِ .

وَفِي عَامِ ١٦٨٢ ظَهَرَ مَذْنَبٌ آخَرَ شَدِيدَ اللَّمَعَانِ رَاقِبَهُ هَالِي بِتِلِسْكَوبِهِ فَتَرَهُ ، وَأَدْرَكَ بَعْدَهَا أَنَّهُ لَمْ يَكُنْ مَذْنَبًا جَدِيدًا . وَتَأَكَّدَ لَدَيْهِ أَنَّ هَذَا الْمَذْنَبَ

هُوَ نَفْسُهُ الَّذِي شُوهِدَ مِنْ قَبْلُ فِي السَّنَوَاتِ ١٤٥٦ و ١٥٣١ و ١٦٠٧ . وَدَرَسَ هَالِي الْمَذْنَبَ ، وَحَدَّدَ مَسَارَهُ فِي السَّمَاءِ . وَكَانَ يَتَّجُهُ حَوْلَ الشَّمْسِ ، ثُمَّ يَعُودُ مَرَّةً أُخْرَى إِلَى الْأَرْضِ كُلِّ سِتَّةِ وَسَبْعِينَ عَامًا . وَإِذَا نَظَرْتَ إِلَى السَّنَوَاتِ الْمَذْكُورَةِ ١٤٥٦ و ١٥٣١ و ١٦٠٧ ، فَإِنَّكَ سَتَعْرِفُ أَنَّ بَيْنَ هَذِهِ السَّنَوَاتِ خَمْسَةَ وَسَبْعِينَ وَ سِتَّةَ وَسَبْعِينَ عَامًا . وَاسْتَنْبَطَ هَالِي مِنْ هَذَا أَنَّ هَذَا الْمَذْنَبَ سَوْفَ يَعُودُ لِلظُّهُورِ فِي السَّمَاءِ عَامَ ١٧٥٨ .

وَلَكِنَّ هَالِي تُوُفِّيَ عَامَ ١٧٤٢ ، أَيَّ أَنَّهُ لَمْ يَعْرِفْ هَلْ كَانَ عَلَى حَقِّ أَمٍّ لَا . وَلَكِنَّهُ كَانَ عَلَى حَقِّ ؛ فَفِي لَيْلَةِ رَأْسِ السَّنَةِ مِنْ عَامِ ١٧٥٨ عَادَ الْمَذْنَبُ لِلظُّهُورِ ، وَلَكِنِّي يُكْرَمُوا ذِكْرَهُ أَطْلَقُوا اسْمَهُ عَلَى الْمَذْنَبِ .

وَمُنْذُ ذَلِكَ الْحِينِ عَادَ مَذْنَبُ هَالِي فِي الْمَوَاعِيدِ الَّتِي حَدَّدَهَا بِكُلِّ دِقَّةٍ : كُلِّ خَمْسِ وَسَبْعِينَ أَوْ سِتِّ وَسَبْعِينَ سَنَةً . فَقَدْ عَادَ فِي الْمَوْعِدِ بِالضَّبْطِ عَامَ ١٨٣٥ ، وَمَرَّةً أُخْرَى عَادَ فِي عَامِ ١٩١٠ رَشُوهِدَ لِمُدَّةِ عَامٍ كَامِلٍ .

وَبِالْحِسَابِ تَأَكَّدَ النَّاسُ أَنَّهُ سَيَعُودُ مَرَّةً أُخْرَى فِي عَامِ ١٩٨٥ ، وَقَدْ عَادَ فِعْلًا فِي نَفْسِ الْمَوْعِدِ .

وَمَا أَنْتَ ذَا قَدْ تَأَكَّدْتَ بِنَفْسِكَ مِنْ صِحَّةِ مَا تَوَصَّلَ إِلَيْهِ هَالِي

قصة الرادار

يذكر التاريخ أنه خلال الحرب العالمية الثانية انتصر طيارو المقاتلات البريطانية على طيران ألمانيا النازية ، وكان الألمان يملكون طائرات أكثر ، ولكن الطيارين البريطانيين استطاعوا أن ينتصروا . كيف استطاعوا ذلك ؟ لقد كانوا يسقطون قاذفات القنابل الألمانية خلال الغارات في الليالي الشديدة الظلمة ؛ فكيف استطاعوا أن « يروا » في الظلام ؟

الإجابة عن هذا هي أنهم كانوا يملكون « الرادار » . والرادار هو « عين اللاسلكي » وهو شيء يتيح للطيارين أن يروا الطائرات المعادية في الظلام ، أو أن يروا الطائرات قبل أن تصل إلى مرمى البصر . وقد لعب هذا الرادار دوراً أساسياً وحاسماً في معركة بريطانيا ، وساعد على إنقاذها من الغزو النازي .

هذه قصة اختراع الرادار ، والرجل الذي اخترعه ، روبرت واطسن - واط ، مهندس اللاسلكي الاسكتلندي .

في عام ١٩٣٤ كان روبرت في الثانية والأربعين من عمره ، وكان يعمل مهندساً رائداً لللاسلكي ، وكان يعمل في حقل البحث عن الاضطرابات الكهربائية الطبيعية في الفضاء ، أو الشواش في الراديو ومن أين تأتي . وكان يعمل في الحكومة البريطانية ، التي كانت في ذلك الوقت قلقة بشأن قائد ألمانيا الجديد أدولف هتلر . وكان هتلر قد وصل لتوه للسلطة دكتاتوراً لألمانيا ، وكان يبدو أنه يعد للحرب . وكان النازيون يقولون إنهم قد توصلوا لإنتاج جهاز « أشعة الموت » يستطيع أن يقتل الأشخاص ويهدم المدن بواسطة موجات لاسلكي قاتلة .

ولم تكن الحكومة البريطانية عندئذ مستعدة للحرب وكان المسئولون



خائفين من سلاح طيران هتلر وآلات أشعة الموت التي يتحدثون عنها . ولهذا طلبوا من روبرت واطسن - واط العمل على إنتاج جهاز أشعة موت بريطاني لإسقاط القاذفات الألمانية قبل أن تصل إلى المدن البريطانية وترميها بالقنابل . وكان روبرت يعلم أنه لا توجد آلة تستخدم موجات اللاسلكي ويمكن أن تصبح أشعة موت . وكان يعلم أنك لا تستطيع أن تفجر طائرة باستخدام موجات اللاسلكي ، ولكن تكونت لديه فكرة .

فكر روبرت في أنه يمكن أن يصنع آلة تستخدم موجات اللاسلكي « لرؤية » الطائرات في ظلام الليل . وما إن جاءت هذه الفكرة حتى كتب بضعة سطور في مذكرة سريعة ، ووضع رسوماً هندسية لها ليبين كيف يمكن أن تعمل مثل هذه الآلة . وأطلق على اختراعه هذا اسم « رادار » ، وهو اختصار لعبارة : Radio Detection and Ranging التي كان يعني بها الكشف عن الطائرات وتحديد مداها بواسطة أصداة الموجات اللاسلكية .

وأرسل روبرت فكرته الخاصة بالرادار إلى الحكومة واكتفى بهذا ولم يعد يفكر فيها ؛ لأنه كان رجلاً متواضعاً . ودهش عندما قبلت الحكومة

فِكْرَتُهُ ، وَطَلَبَتْ إِلَيْهِ أَنْ يُطَوِّرَهَا وَيَنْقِذَ اخْتِرَاعَهُ بِأَفْصَى سُرْعَةٍ مُمَكِّنَةٍ ، وَقَدَّمَتْ لَهُ سَالاً وَفِيراً ، وَفَرِيقًا مِنَ الْعُلَمَاءِ وَالْمُهَنْدِسِينَ لِيَعْمَلُوا مَعَهُ .

وَبَدَأَ فَرِيقُ الرَّادَارِ يَعْمَلُ فِي سِرِّيَّةٍ تَامَةٍ بِالْقُرْبِ مِنْ دَاهَنْتَرِي ، وَهِيَ لَيْسَتْ بَعِيدَةً عَنِ بَرْمِنْغَام . وَكَانَتْ الْحُكُومَةُ تَخْشَى أَنْ يَتَحَدَّثَ سُكَّانُ الْمُنْطَقَةِ الْمُحَلِّيُونَ عَمَّا يَفْعَلُهُ روبرت وَفَرِيقُهُ ؛ فَتَسَرَّبَ الْمَعْلُومَاتُ مِنْهُمْ إِلَى النَّازِيِّينَ فَيَعْرِفُوا أَسْرَارَ مَا يُدَبِّرُونَ ، وَلِذَلِكَ قَالَ روبرت لِسُكَّانِ الْمُنْطَقَةِ إِنَّهُ كَانَ يَعْمَلُ مَعَ فَرِيقِهِ لِيَجِدَ طَرِيقَةً لِإِقْفَافِ السِّيَّارَاتِ بِوَاسِطَةِ اللَّاسِلِكِيِّ .

وَعَمِلَ الْفَرِيقُ بِجِدِّ لِنَفْيِذِ فِكْرَةِ روبرت ، وَقَدْ عَمِلُوا بِجِدِّ وَسُرْعَةٍ هَائِلَةٍ حَتَّى إِثْمُ تَوَصَّلُوا إِلَى صَنْعِ جِهَازِ رَادَارٍ فِي أَقَلِّ مِنْ سِتَّةِ أَسَابِيعَ . وَلَعَلَّ الرَّادَارَ يَكُونُ بِهَذَا أَسْرَعَ الْإِخْتِرَاعَاتِ الَّتِي نَفَّذَتْ فِي الْعَالَمِ !

وَعَمِلَ جِهَازُ الرَّادَارِ بِالطَّرِيقَةِ التَّالِيَةِ : أَقَامُوا مَحْطَةً إِرسَالٍ لِاسِلِكِيِّ قَوِيَّةٍ ، قَادِرَةٍ عَلَى أَنْ تَبْثُ مَوْجَاتٍ لِاسِلِكِيَّةٍ فِي نَبْضَاتٍ قَصِيرَةٍ مُتَقَطَّعَةٍ - مِثْلُ دَفْعَاتِ الْمِيَاهِ مِنْ خُرطومٍ مِيَاهِ يَتَمُّ ضَخُّ الْمَاءِ مِنْهُ بِالضَّغْطِ الْمُتَبَاعِ لِمْجَرَى أَنْبُوبَةِ الْخُرطومِ ، أَوْ مِثْلُ وَمَضَاتِ الْإِضَاءَةِ الَّتِي تَنْتُجُ عَنْ بَطَّارِيَّةٍ جَيْبٍ يَفْتَحُ وَيُغْلِقُ مِفْتَاحُهَا فِي تَتَابُعٍ سَرِيعٍ . وَكَانَتْ نَبْضَاتُ اللَّاسِلِكِيِّ تِلْكَ سَرِيعَةً جِدًّا فِي تَتَابُعِهَا ، وَكَانَتْ تَصِلُ إِلَى حَوَالِي أَلْفِ نَبْضَةٍ فِي الثَّانِيَةِ . وَتَنْدَفِعُ هَذِهِ النَّبْضَاتُ خِلَالَ الْهَوَاءِ بِسُرْعَةِ الضَّوِّ حَتَّى تَصْطَلِمَ بِجِسْمٍ مَعْدِنِيٍّ كَسِّيَّارَةٍ أَوْ طَائِرَةٍ . وَيَكُونُ هَذَا الْجِسْمُ الْمَعْدِنِيُّ هُوَ الْهَدَفُ ، وَفِي الْحَالِ تَنْعَكِسُ مَوْجَاتُ اللَّاسِلِكِيِّ ، أَوْ تَرْتَدُّ عَائِدَةً بِمَجْرَدِ اصْطِدَامِهَا بِالْهَدَفِ ، فَتَعُودُ مِنْ حَيْثُ جَاءَتْ ؛ تَمَامًا كَمَا تَنْعَكِسُ أَشْعَةُ بَطَّارِيَّةٍ جَيْبٍ عَلَى جِسْمٍ لَامِعٍ عَاكِسٍ . وَتَقْفِرُ هَذِهِ النَّبْضَاتُ عَائِدَةً مِنْ حَيْثُ أَتَتْ بِنَفْسِ السَّرْعَةِ الْعَالِيَةِ ، فَتَصْطَلِمُ بِالْجِهَةِ الْمُرْسَلَةِ وَهِيَ هَوَائِيُّ الرَّادَارِ ، وَتَحْوَلُ إِلَى ذُبْذَبَاتٍ أَوْ قَطْرَاتٍ عَلَى شَاشَةِ الرَّادَارِ ، الَّتِي تُشْبِهُ شَاشَةَ التَّلِيْفِزِيُونِ الْمُسْتَدِيرَةِ .

وَأَسْتَطَاعَ روبرت أَنْ يُحَدِّدَ مَكَانَ الْهَدَفِ ، وَفِي أَيِّ اتِّجَاهٍ يَقَعُ بِالنِّسْبَةِ لِشَاشَةِ الرَّادَارِ . وَكَانَ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَعْرِفَ هَذَا مِنْ مَوْقِعِ الْوَمُضَّةِ عَلَى الشَّاشَةِ .

وَفِي مَرَكِّزِ الشَّاشَةِ الْمُسْتَدِيرَةِ كَانَ يَبِينُ مَوْقِعَ الرَّادَارِ ، وَكُلَّمَا بَعُدَتْ الْوَمُضَّةُ عَنِ الْمُرَكِّزِ بَعُدَ الْهَدَفُ . وَتَصَوَّرَ روبرت شَاشَةَ الرَّادَارِ كَوَجْهِ سَاعَةٍ ، وَأَمَكْنَهُ تَحْدِيدُ اتِّجَاهِ الْهَدَفِ بِالسَّاعَةِ الَّتِي يَوْجَدُ عِنْدَهَا الْهَدَفُ ، فَمَثَلًا إِذَا ظَهَرَ هَدَفٌ نَاحِيَةَ بَرْمِنْغَامِ عِنْدَ السَّاعَةِ الثَّانِيَةِ عَشْرَةَ عَلَى الشَّاشَةِ ، فَإِنَّ الْهَدَفَ الَّذِي يَظْهَرُ فِي الْإِتِّجَاهِ الْمُضَادِّ يَكُونُ عِنْدَ السَّاعَةِ السَّادِسَةِ .

وَأَصْبَحَ لَدَى الْفَرِيقِ جِهَازُ رَادَارٍ يَبِينُ بَعْدَ الْهَدَفِ أَوْ مَجَالَهُ وَاتِّجَاهَهُ . وَكَانَتْ الْخُطُوبُ التَّالِيَةُ هِيَ أَنْ يَوْضَعَ هَذَا الْجِهَازُ مَوْضِعَ التَّجْرِبَةِ مَعَ هَدَفٍ حَقِيقِيٍّ . وَاخْتَارُوا طَائِرَةً ، وَجَهَّزُوا سِيَّارَةَ نَقْلِ بِجِهَازِ رَادَارٍ ، وَتَوَجَّهُوا بِهَا إِلَى بُقْعَةٍ خَالِيَةٍ فِي الرَّيْفِ ، بَعِيدَةٍ عَنِ أَيِّ إِنْسَانٍ يُمَكِّنُ أَنْ يَتَجَسَّسَ عَلَيْهِمْ أَوْ يُشَاهِدَ مَاذَا كَانُوا يَفْعَلُونَ . وَجَهَّزُوا هَوَائِيًّا يَتَأَلَّفُ مِنْ سِلْكٍ طَوِيلٍ يُرْبِطُ بَيْنَ عَمُودَيْنِ مُثَبَّتَيْنِ فِي الْأَرْضِ . وَأَصْبَحَ كُلُّ شَيْءٍ جَاهِزًا لِأَوَّلِ تَجْرِبَةِ الرَّادَارِ ، وَامْتِحَانِ لِقُدْرَتِهِ عَلَى الْعَمَلِ .

كَانَ روبرت قَدْ دَبَّرَ أَنْ تَطِيرَ الطَّائِرَةُ فِي اتِّجَاهِهِمْ رَأْسًا مِنْ عَلَى بَعْدِ مِئَةِ كِيلُومِترٍ وَبِسُرْعَةٍ ثَابِتَةٍ . وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ كَانَ يَعْلَمُ أَيْنَ سَيَكُونُ مَوْقِعُ الطَّائِرَةِ فِي أَيِّ وَقْتٍ فِي طَيْرَانِهَا مُتَّجِهَةً إِلَى سِيَّارَةِ الرَّادَارِ .

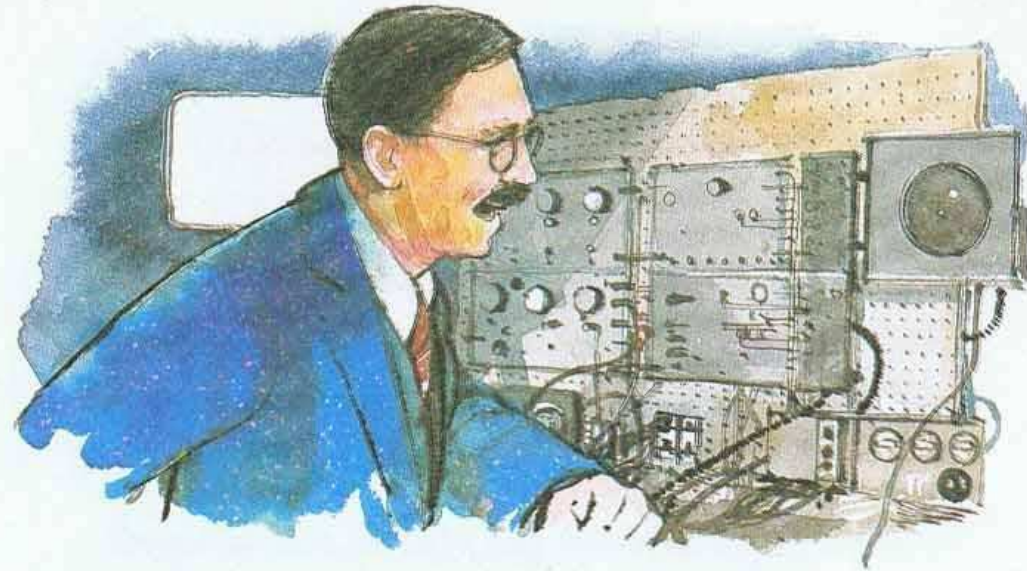
وَأَقْلَعَتِ الطَّائِرَةُ ، وَبَدَأَتْ تَطِيرُ فِي اتِّجَاهِ سِيَّارَةِ النُّقْلِ ذَاتِ جِهَازِ الرَّادَارِ ، وَكَانَ روبرت فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ يُحْمَلِقُ إِلَى شَاشَةِ الرَّادَارِ . وَمَرَّ الْوَقْتُ - فِيمَا بَدَأَ كَأَنَّهُ دَهْرٌ - وَلَمْ يَسْتَطِعْ أَنْ يَرَى أَيَّ أَثَرٍ أَوْ صُورَةٍ عَلَى الشَّاشَةِ . وَكَانَتْ الطَّائِرَةُ تَطِيرُ مُقْتَرِبَةً أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ فِي اتِّجَاهِ سِيَّارَةِ النُّقْلِ . وَفَجْأَةً صَاحَ روبرت بِسَعَادَةٍ : « هَذِهِ هِيَ الصُّورَةُ ! اصْطَدَمَتِ الْمَوْجَاتُ بِالطَّائِرَةِ وَارْتَدَّتْ إِلَيْنَا ، وَكَانَ الْإِتِّجَاهُ صَحِيحًا . »

يَسْتَطِيعُونَ تَعَقُّبَ طَائِرَةٍ تَطِيرُ عَلَى بُعْدِ ١٢٠ كيلومتراً ، وهكذا نَجَحَ جِهَازُ الرادارِ نَجَاحاً كامِلاً .

وَأَبْلَغَ روبرت الحُكُومَةَ بِنِجَاحِ جِهَازِ الرادارِ الَّذِي أَنتَجَهُ ؛ فَطَلَبَتِ الحُكُومَةُ فِي الحَالِ بِنَاءَ عِدَّةِ مَحَطَّاتِ رادارٍ تُقَامُ عَلَى الشَّاطِئِ الجَنُوبِيِّ لِبَرِيطَانِيَا ، وَبِذَلِكَ يُمَكِّنُ إِقَامَةَ خَطِّ مُرَاقَبَةِ لَطَائِرَاتِ العَدُوِّ ، يَظَلُّ يَعْمَلُ طَوَالَ الأَرْبَعِ والعِشْرِينَ سَاعَةً فِي حَالَةِ نُشُوبِ حَرْبٍ .

وَأَبْلَغَ أَحَدَ العُمَلَاءِ السَّرِيِّينَ خَبِيراً مِنْ أَلْمَانِيَا أَثَارَ القَلَقِ : لَقَدْ شَاهَدَ هَوَائِيَّاتٍ شَاهِقَةً الأَرْتِفَاعِ تُقَامُ . تُرَى هَلْ هِيَ هَوَائِيَّاتُ رادارٍ ؟ هَلْ تَوْصَلُ الأَلْمَانُ أَيْضاً إِلَى سِرِّ الرادارِ ؟ لَمْ يَكُنْ يَوجَدُ حَلًّا لِهَذَا الخَبَرِ سِوَى شَيْءٍ وَاحِدٍ ؛ هُوَ كَشَفُ حَقِيقَةٍ مَا يَحْدُثُ . وَمَنْ يُمَكِّنُهُ أَنْ يَكْشِفَ هَذَا السِّرَّ وَيَعْرِفَ حَقِيقَتَهُ عِوَرِ روبرت نَفْسِهِ ؟ وَكَانَ أَنْ أُرْسِلَتِ الحُكُومَةُ روبرت فِي مُهِمَّةٍ سَرِيَّةٍ لِيَفْحَصَ تِلْكَ الهَوَائِيَّاتِ ، وَلَوْ عَن بُعْدٍ . وَلَكِنْ كَيْفَ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَقُومَ روبرت بِمُهِمَّتِهِ تِلْكَ دُونَ أَنْ يُثِيرَ الشُّكَّ فِيهِ ؟

وَقَرَّرَ أَنْ يَصْحَبَ زَوْجَتَهُ مَعَهُ ، مُنْتَحِلاً شَخْصِيَّةً أَحَدِ هَوَاةِ « مُرَاقَبَةِ الطَّيُورِ وَهَجْرَتِهَا » يَقُومُ بِإِجَازَةٍ . وَتَمَكَّنَا كَمُرَاقِبِي طَيُورٍ أَنْ يَحْمِلَا نَظَّارَاتٍ مُقَرَّبَةً دُونَ أَنْ يُثِيرَا شُكُوكَ الأَلْمَانِ . وَارْتَدَى روبرت وَزَوْجَتَهُ مَلَاسَ أَهْلِ الرِّيفِ ، وَرَاحَا يَجُوسَانِ فِي المَنْطِقَةِ الَّتِي أُقِيمَتَ فِيهَا الهَوَائِيَّاتُ . وَعَثَرَا عَلَى مَبْنَى ذِي بُرْجٍ مُرتَفِعٍ قَرِيباً مِنَ الهَوَائِيَّاتِ المَقَامَةِ ، فَقَامَ روبرت بِالصُّعُودِ إِلَى



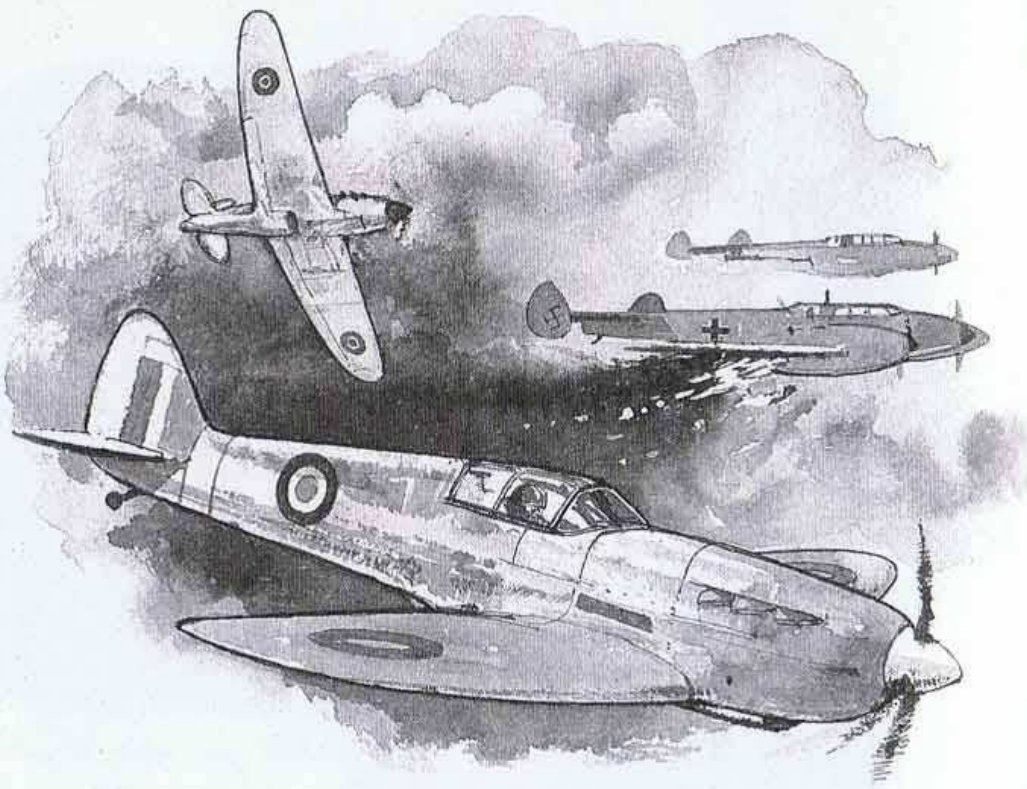
وَحَسَبَ روبرت بِسُرْعَةٍ مَدَى المَسَافَةِ مِنَ الصُّورَةِ حَتَّى مَرَكِّزِ شَاشَةِ الرادارِ ، وَقَالَ لِفَرِيْقِهِ : « المَدَى سَبْعَةٌ وَعِشْرُونَ كيلومتراً ! » وَحَدَّدَ الوَقْتَ عَلَى سَاعَتِهِ .

وَ وَقَفُوا يُرَاقِبُونَ الصُّورَةَ وَهِيَ تَقْتَرِبُ أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ مِنَ مَرَكِّزِ الشَّاشَةِ ، عَلَى حِينِ كَانَتِ الطَّائِرَةُ تَقْتَرِبُ أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ مِنَ سَيَّارَةِ النُّقْلِ . وَرَاجَعَ روبرت مَعَ الطَّيَّارِ البُعْدَ الَّذِي كَانَتِ عِنْدَهُ الطَّائِرَةُ عِنْدَمَا رَأَى الصُّورَةَ لِأَوَّلِ مَرَّةٍ عَلَى شَاشَةِ الرادارِ . وَتَطَابَقَتِ المَعْلُومَاتُ تَمَاماً ؛ لَقَدْ كَانَ الطَّيَّارُ عَلَى بُعْدِ سَبْعَةٍ وَعِشْرِينَ كيلومتراً مِنَ سَيَّارَةِ النُّقْلِ . وَاسْتَطَاعَ روبرت أَنْ يَحْسُبَ سُرْعَةَ طَيَّارِ الطَّائِرَةِ ؛ لِأَنَّهُ كَلَّمَا اقْتَرَبَتِ الطَّائِرَةُ مِنَ الهَدَفِ أَكْثَرَ وَأَكْثَرَ تَحَرَّكَتِ الصُّورَةُ أَقْرَبَ وَأَقْرَبَ إِلَى مَرَكِّزِ الشَّاشَةِ . وَكَلَّمَا زَادَتِ سُرْعَةُ الطَّائِرَةِ زَادَتِ سُرْعَةُ الصُّورَةِ فِي تَحَرُّكِهَا نَحْوَ مَرَكِّزِ الشَّاشَةِ .

وَكَانَتِ الخُطُوبَةُ التَّالِيَةُ هِيَ أَنْ تُقَامَ مَحَطَّةٌ إِرسَالِ أَقْوَى ، وَيَزِدَادَ الأَرْتِفَاعِ الهَوَائِيِّ المَقَامِ بِحَيْثُ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَلْتَقِطَ النَّبْضَاتِ مِنَ مَسَافَةِ أبعَدَ .

وَأَقَامَ الفَرِيْقُ بِسُرْعَةٍ جِهَازَ رادارٍ مُحَسَّنًا . وَبِاسْتِعْمَالِ هَذَا الجِهَازِ كَانُوا





وفي عام ١٩٤٠ كانت ألمانيا النازية تعدُّ العدة لغزو بريطانيا ، وكذلك بدأت بإرسال طائراتها من قاذفات القنابل لتتدك المدن البريطانية ، لكن المدافع البريطانية المضادة للطائرات - بتوجيه الرادار - أسقطت عدداً من طائرات الألمان قاذفة القنابل . ولكنَّ المجهود الدفاعي كان يقع على عاتق طياري الطائرات المقاتلة ، الذين كانوا يقودون طائرات « سبيتفاير » و « هاريكان » (أي « قاذفات اللهب » ، و « الإعمار ») . وفي الصيف بدأت معركة بريطانيا ، وكانت فرنسا قد سقطت أمام الجيش الألماني ، ووقفت بريطانيا وحدها ضدَّ القوات النازية . وكان هذا التصدي يضع على عاتق المقاتلات البريطانية القليلة عبءَ قهر العدد الكبير من المقاتلات الألمانية . وعرفَ الطيارون المقاتلون البريطانيون باسم « أول القليلين » .

هؤلاء المقاتلون القليلون دبروا إسقاط القوات الجوية النازية من الجو ، وأنقذوا بذلك بريطانيا من الغزو . ولكنهم ما كانوا يقدرون على النجاح في

أعلى ذلك البرج ، وباستعمال تلسكوبه القوي استطاع أن يلقى نظرة فاحصة من قريب على الهوائيات .

وقال لزوجته عندما هبط من البرج : « لا ، إنها ليست هوائيات » .

والحقيقة أنه كان مخطئاً ؛ فقد كان الألمان قد ابتدءوا يجرون التجارب لاختراع رادار ، ولكنهم لم يلحقوا قط بتقدم البريطانيين في ذلك المجال بفضل اختراع روبرت .

وأمرت الحكومة البريطانية عندئذ بصنع أجهزة رادار على نطاق أكبر في المصانع . ولأنهم أرادوا الاحتفاظ بسرِّ الرادار ، فإنه لم يكن يُسمح لمصنع واحد بصنع الجهاز كله . بل عُهد إلى مصانع مختلفة بصنع أجزاء معينة من الجهاز ، دون أن تعرف إدارة ذلك المصنع مهمة هذا الجزء الذي يصنعه . وكانت الأجزاء المختلفة تُجمع من المصانع التي أنتجتها ويُعهد بها إلى مجموعة من العلماء ومهندسي اللاسلكي ؛ ليوصلوا بعض الأجزاء ببعض الآخر لإقامة أجهزة رادار كاملة . وكان الفريق قد أقسم على الاحتفاظ بذلك السر .

وفي سبتمبر من عام ١٩٣٩ اندلعت الحرب ، وبفضل روبرت والرادار ، كانت تحمي بريطانيا بشكلٍ فعالٍ محطات الرادار التي كانت أقيمت على طول الشاطئ . وكانت تلك المحطات تقوم برصد السماء طوال ساعات الليل والنهار ، وتنبه في الحال إلى اقتراب طائرات العدو . ولم يمر وقت طويل حتى زودت الطائرات المقاتلة وقاذفات القنابل البريطانية بأجهزة رادار ؛ بحيث يتمكن الطيارون من « رؤية » الطائرات المعادية ، قبل أن تدخل مجال البصر بوقت طويل . وبهذه الطريقة كانت الطائرات البريطانية على استعداد دائمٍ لمهاجمة العدو . وجُهزت سفنٌ خفِر السواحل وغيرها من السفن التي تجوب القنال الإنجليزي ، بأجهزة الرادار حتى تتمكن من أن تكشف الطائرات المعادية أو السفن المعادية عن بُعد كبير .

هذه المهمة لولا اختراع روبرت للرادار .

كان الرادار عوناً حيوياً لبريطانيا ولحلفائها خلال الحرب ، وأعانها على أن تكسب المعارك في السماء ، وفي البحر ، وفي البر . ولكن الرادار ليس مجرد سلاح حرب ، إنه يستغل اليوم لمساعدة آلاف الطائرات على الإقلاع والهبوط في مئات المطارات حول العالم كل يوم . والسفن مزودة بالرادار الذي يقودها سالمة خلال الضباب وفي الجو العاصف . وحفارات آبار البترول لها رادارات لتقود طائرات الهليكوبتر لتهبط على منصات الحفارات أثناء العواصف البحرية . ورجال الشرطة يستطيعون أن يقدرُوا سرعات السيارات بأجهزة الرادار التي توقع بالسيارات المخالفة للسرعة المسموح بها . ويستعمل الرادار أيضاً في رسم الخرائط والتنبؤ بحالات الجو ، وقيادة سفن الفضاء في مداراتها . ويعتبر الرادار جزءاً من وسائل دفاع أكثر بلاد العالم ضد الهجوم بالقذائف الموجهة حاملة الرؤوس النووية .

وهكذا أنتجت ستة أسابيع من العمل الخلاق المبهر الذي قام به روبرت واطسن - واط ، واحداً من أكثر الأجهزة الإلكترونية العظيمة الفائدة والدقة التي عرفها الإنسان - ألا وهو الرادار .



هيروشيما

أكثر أسلحة الدمار قدرة على القتل والتخريب عرفها العالم في تاريخه الطويل ، وأطلقوا عليها اسم « الصبي الصغير » كانت القنبلة الذرية ، آلة يوم الحساب ونهاية العالم ، التي أبدعتها أروع الأفكار العلمية . وكانت هذه القنبلة أولى سلسلة من الأسلحة التي تستطيع أن تخرب العالم وتحمل الدمار والموت للناس في كل مكان .

في السادس من أغسطس عام ١٩٤٥ أُلقيت القنبلة « الصبي الصغير » على المدينة اليابانية « هيروشيما » فقتلت وأصابت ٢٤٠.٠٠٠ شخص . وتركت هؤلاء الذين لا يزالون على قيد الحياة مصابين بمرض فظيع يسمى مرض الإشعاع الذري .

وعلى خلاف الزلازل والفيضانات والثوران البركاني فإن هذا الرعب الذي صنعه الإنسان ، كان من أجل وضع نهاية للحرب العالمية الثانية .



أما الناس الذين كانوا في الهواء الطلق تحت مركز الانفجار ، فقد تلاشوا ، ولم يخلفوا غير خيالات باهتة على الجدران المهذمة والأرصفة .

وأينما بقي الناس على قيد الحياة كانت الحروق التي أصابتهم بشعة إلى درجة أن جلودهم قُشِرت وتدلّت على أجسامهم ، وكانوا يبدون كالأشباح . وكان الرجال والنساء والأطفال عرايا ، لأن ملابسهم احترقت وسقطت . كان كل مكان يمتلئ بأصوات فرقة اللهب ، وصراخ المصابين طلباً للعون . كان كالجحيم .

وبعد الانفجار مباشرة أظلمت هيروشيما تماماً تحت سحابة ضخمة على هيئة « عيش الغراب » غطت المدينة . وبدأ مطر أسود دافئ يسقط ، وكان ساماً ؛ لأنه أعطى إشعاعات قاتلة جعلت الناس مرضى . وظهرت على جلودهم بقع أرجوانية ، أخذت تتسع لتبدو كالخرايط .

كان ذلك هو مرض الإشعاع الذري ، الذي قتل عدداً هائلاً من الناس ممن لم يقتلهم الانفجار . وفي التاسع من أغسطس ، بعد ثلاثة أيام ، أقيمت قنبلة ذرية أخرى على مدينة عسكرية أخرى هي ناجازاكي ، أعقب هذا مباشرة استسلام اليابانيين ، وانتهت الحرب العالمية الثانية .

كانت هيروشيما قاعدة حربية يابانية في تلك الحرب التي بدأت عام ١٩٣٩ . وكان المشتركون في القتال فيها (بريطانيا ، وروسيا وأمريكا) ضد ألمانيا واليابان . وفي عام ١٩٤٥ ، عندما انتهت الحرب ضد اليابان رفض الشعب الياباني أن يستسلم ، قالوا إنهم سوف يحاربون المعركة الرئيسية الكبيرة على أرض اليابان نفسها ، الشيء الذي كان يعني مقتل ملايين الأشخاص من الجانبين .

في ذلك الوقت كان الحلفاء قد تمكنوا من اختراع وصنع قنبلة ذرية ، وكانوا يعتقدون أنه باستخدامها يستطيعون وضع نهاية سريعة للحرب .

وفي صباح السادس من أغسطس عام ١٩٤٥ عندما عكست الأنهار السبعة التي تجري في ميناء مدينة هيروشيما ، زرقة السماء الخالية من السحب ، لاحظ أقوىاء الملاحظة من الناس أن هناك لمعة في السماء تأتي من طائرة تحلق فوقهم ، وكانت أشعة الشمس تنعكس على هيكل طائرة أمريكية قاذفة للقنابل من طراز B2g . ومن سخرية القدر أن هذه الطائرة التي حملت القنبلة المدمرة كان لها اسم بهيج خفيف كتب على جانبها وهو اينولا غاي .

وفي الساعة ٨،١٥ ، أي في اللحظة التي انفجرت فيها القنبلة الذرية على ارتفاع ٥٧٠ متراً وسط المدينة ، كان الرجال والنساء يذهبون إلى أعمالهم ، أو يتسوقون ، وكان الأطفال في مدارسهم منذ وقت مبكر ، وكان جنود الجيش ومتطوعوه مشغولين في إعداد تحصينات المدينة .

ونشأ عن الانفجار كرة من اللهب قطرها مئة متر بدرجة حرارة غير معقولة بلغت ٣٠٠٠٠٠ درجة مئوية في مركز كرة اللهب ، أي أشد حرارة ٣٠٠٠ مرة من الماء المغلي ! وبدا كأن الشمس قد وقعت على الأرض ، واشتعلت المنازل الخشبية في دائرة قطرها أربعة كيلومترات . وكانت موجة الانفجار الهائلة قد حطمت المباني الحجرية وسوتها بالأرض .

وَمُنْذُ ذَلِكَ الْوَقْتِ اسْتَطَاعَتْ دَوْلٌ أُخْرَى أَنْ تَصْنَعَ أَنْبَالِ الدَّرِيَّةِ وَأَنْوَاعًا أُخْرَى مِنَ الْأَسْلِحَةِ النَّوَوِيَّةِ ، كُلُّهَا أَكْثَرُ قُوَّةً وَتَدْمِيرًا مِنَ الْقَنْبَلَةِ الْأُولَى الْأَصْلِيَّةِ . وَيَعْتَقِدُ زُعَمَاءُ الْعَالَمِ أَنَّ الْمَخَافَةَ الْعَظْمَى مِنْ اسْتِخْدَامِ هَذِهِ الْأَسْلِحَةِ الْمُرْعِبَةِ هِيَ الَّتِي مَنَعَتْ نُشُوبَ حَرْبٍ عَالَمِيَّةٍ أُخْرَى .

وَالْأَمْرُ الَّذِي لَا شَكَّ فِيهِ أَنَّ تِلْكَ الْقَنْبَلَةَ الدَّرِيَّةَ الْأُولَى أَنْهَتْ الْحَرْبَ بِسُرْعَةٍ فِي عَامِ ١٩٤٥ .

وَقَدْ أُعْطِيَ الرَّجَالُ الَّذِينَ مَاتُوا وَالَّذِينَ قَاسَوْا فِي هِيروشيما وَنَاجَازَاكِي - أُعْطُوا لِلْعَالَمِ صُورَةً لَا تُمَحَى لِمَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَصْنَعَهُ سِلَاحُ ذَرِيٍّ صَغِيرٍ مِنْ دَمَارٍ .

وَلَا يَجِبُ أَنْ نَنْسَى هَذَا أَبَدًا .

وَلَكِنْ اخْتِرَاعٌ مِثْلُ هَذِهِ الْأَسْلِحَةِ يَضَعُ مُشْكَلَةً ضَخْمَةً أَمَامَ كُلِّ شَخْصٍ فِي كُلِّ بَلَدٍ مِنَ الْبِلَادِ الَّتِي تَمْتَلِكُ هَذِهِ الْقَنْبَالَ . كَيْفَ يُمَكِّنُنَا أَنْ نَتَخَلَّصَ مِنَ الْقَنْبَلَةِ الدَّرِيَّةِ ؟ كَلِّمْنَا كَانِ لِدَوْلِنَا أَعْدَاءٌ أَقْوِيَاءُ يَمْلِكُونَ أُسْلِحَةَ نَوَوِيَّةً فَهَلْ نَقْدِرُ نَحْنُ أَنْ نَضَعَ أَنْفُسَنَا فِي الْخَطَرِ الَّذِي يَنْجُمُ عَنْ تَنَازُلِنَا عَنْ قَنْبَلِنَا الدَّرِيَّةِ ؟

لَقَدْ نَجَحَتْ الْاِكْتِشَافَاتُ وَالْاِخْتِرَاعَاتُ الْعِلْمِيَّةُ فِي أَنْ تَجْعَلَ كُلَّ إِنْسَانٍ فِي الْعَالَمِ يَعِيشُ فِي سَلَامٍ وَفِي رَاحَةٍ ، وَلَكِنَّ الْعِلْمَ فَقَطٌ لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يَجِدَ حَلًّا لِمُشْكَلَةِ حَرْبٍ ذَرِيَّةٍ مُحْتَمَلَةٍ ، لَا يَسْتَطِيعُ أَيٌّ مِنْ أَطْرَافِهَا أَنْ يَكْسِبَهَا . إِذَا لَمْ تَبْدَأْ كُلُّ أُمَّةٍ الْعَالَمِ فِي الْعَمَلِ جَنبًا إِلَى جَنبٍ مِنْ أَجْلِ السَّلَامِ ، فَإِنَّ أَحَدًا فِي الْعَالَمِ لَنْ يَسْتَطِيعَ أَنْ يُجِسَّ بِالْأَمَانِ الْكَامِلِ . هُنَاكَ أُمُورٌ عَمِيقَةٌ جَدًّا وَصَعْبَةٌ ، لَنْ يَسْتَطِيعَ وَاحِدٌ مِنَّا أَنْ يَتَجَاهَلَهَا ، وَلَكِنْ هُنَاكَ طَرِيقًا وَاحِدًا لِكَيْ نَبْدَأَ ، هُوَ أَنْ نَبْدُلَ جُهُودًا حَقِيقِيَّةً لِلْاهْتِمَامِ بِحَيَاةِ كُلِّ النَّاسِ الَّذِينَ يَعِيشُونَ عَلَى هَذَا الْكَوْكَبِ الْمُرْدَحِمِ الْمُضْطَرَبِ ... الْأَرْضِ .

جين والقروود



عِنْدَمَا وُلِدَ لِلشِّمْبَانْزِيِّ الْإِفْرِيْقِيِّ الَّذِي يَعِيشُ فِي حَدِيقَةِ حَيَوَانِ لَنْدُنِ قِرْدٌ صَغِيرٌ فِي فِبرَايِرِ مِنْ عَامِ ١٩٣٥ ، كَانَتْ الْفَتَاةُ جِينُ غُودَاوَلِ تَبْلُغُ مِنَ الْعُمُرِ سَنَتَيْنِ . وَأُطْلِقُوا عَلَى الشِّمْبَانْزِيِّ الصَّغِيرِ اسْمَ « جُوبَلِي » . وَكَانَ مَوْلَدُهُ حَدَثًا ضَخْمًا ، تَحَدَّثَتْ عَنْهُ كُلُّ الصُّحُفِ ، وَكُتِبَتْ عَنْهُ التَّحْقِيقَاتُ الصَّحْفِيَّةُ الْعَدِيدَةُ ، وَامْتَلَأَتِ الْأَسْوَاقُ بِدُمَى عَلَى هَيْئَةِ شِمْبَانْزِيٍّ ، وَأَقْبَلَ النَّاسُ عَلَى شِرَائِهَا إِقْبَالًا شَدِيدًا . وَقَدَّمَتْ أُمُّ جِينِ لِابْنَتِهَا دُمِيَّةً كَبِيرَةً ذَاتَ شَعْرِ غَزِيرٍ هَدِيَّةً . وَأَفْرَعَتْ هَذِهِ الْهَدِيَّةُ كُلَّ أَصْدِقَاءِ الْأُمِّ ، لِأَنَّهُمْ كَانُوا يَعْتَقِدُونَ أَنَّ تَقْدِيمَ شَيْءٍ قَبِيحٍ كَهَذَا لِلطُّفْلِ سَيَسَبِّبُ لَهَا أَحْلَامًا مُفْرَعَةً . وَلَكِنَّهُمْ كَانُوا مُخْطِئِينَ ؛ فَقَدْ أَحَبَّتْ الْفَتَاةُ بِشِدَّةٍ ، لِدَرَجَةِ أَنَّهَا بَعْدَمَا كَبُرَتْ وَأَصْبَحَتْ عَالِمَةً شَهِيرَةً ، ظَلَّتْ تَحْتَفِظُ بِالْدُمِيَّةِ الْمُحَطَّمَةِ « جُوبَلِي » فِي إِعْزَازٍ شَدِيدٍ .

فِي اللَّحْظَةِ الَّتِي بَدَأَتْ فِيهَا جِينُ تَحْبُو ، أَصْبَحَتْ مَفْتُونَةً بِالْحَيَوَانَاتِ . وَحَدَّثَتْ مَرَّةً ، عِنْدَمَا كَانَتْ فِي الرَّابِعَةِ مِنْ عُمْرِهَا ، أَنَّ اخْتَفَتْ ، وَبَحَثَتْ عَنْهَا أُمُّهَا فِي كُلِّ مَكَانٍ ، وَكَادَ الْقَلْقُ يُفْقِدُهَا عَقْلَهَا لِدَرَجَةِ أَنَّهَا اتَّصَلَتْ



بالشرطية . لكن ابتنتها الصغيرة عثر عليها سليمة تماما وبخير داخل عشة للدجاج ، حيث ذهبت لتراقب ماذا يحدث عندما تضع الدجاجة بيضة .

وعندما بلغت جين الثامنة من عمرها ، كان قد استقر رأيها على أن تذهب لتعيش مع الحيوانات في أفريقيا عندما تشب . وكان حبها لدميتها ذات الشعر الغزير « جوبلي » قد حرك أيضا أحلامها في أن تعرف أكثر عن فرود الشمبانزي البرية ، التي تعيش في الغابة بعيدا عن الأقفاس وتلال القروء المعروفة في حديقة حيوان لندن .

وبعد سنوات من انتهاء دراستها بالمدرسة - وكانت في الثامنة عشرة من عمرها - تلقت جين دعوة مثيرة جدا ؛ فقد طلب منها صديق مسن كان يعيش في شرق أفريقيا ، في كينيا ، أن تقضي معه بعض الوقت .

وخلال إجازتها هناك التقت جين الدكتور لويس ليكي ، وهو عالم مشهور عالميا . وكان يهتم بعظام ومخلفات كائنات ما قبل التاريخ ، بما في ذلك أسلاف الإنسان الحديث . وبالرغم من أن جين لم يكن لديها أي تدريب علمي ، فإن الدكتور ليكي اصطحبها معه لتعمل سكرتيرة ومساعدة . وكان موقفا من أن حبها للحيوانات واهتمامها العميق بها سوف يحقق له فائدة عظيمة .

وفي أثناء عملهما معا ، كان الدكتور ليكي يتحدث معها كثيرا عن

طائفة معينة من فرود الشمبانزي ، كانت تعيش على شاطئ بحيرة تنجانيقا ، في المكان الذي يطلق عليه الآن اسم الحديقة الوطنية لنهر غومبي في تانزانيا . وكان ليكي يعرف أن فرود الشمبانزي ذكية ، وكان يعرف أيضا أن عظام الجنس البشري قبل التاريخ كانت توجد بكثرة على شواطئ البحيرة . وكان يعتقد أن دراسة وافية وطويلة ودقيقة لحياة عائلة الشمبانزي وحياة الجماعة عند بحيرة تنجانيقا ؛ تستطيع أن تساهم في سبل تفهم الحقائق عن أسلافنا قبل التاريخ .

وكانت مثل هذه الدراسة تحتاج إلى صبر هائل ، كما أنها تتطلب عملا متواصلا في أرض مليئة بالغابات والجبال ، بعيدا عن المدينة . واعترف ليكي بأنه كان يبحث لمدة عشرين عاما عن الشخص المناسب لمواجهة هذا التحدي . وكان يريد شخصا يتمتع بعقل متفتح يرغب ببساطة في أن يعرف الحقيقة . ولم يكن يريد شخصا يمتلي عقله بأفكار ونظريات تعلمها مسبقا من كتب قراها . وسأل جين إن كانت مستعدة للقيام بهذا العمل . وأثارها الفكرة ، فقبلت في الحال .

عندئذ طلب دكتور ليكي من مؤسسة ويلكي في إلينوي بالولايات المتحدة الأمريكية أن تقدم المال اللازم لبدء العمل . واحتاج هذا الأمر إلى كل قدراته في الإقناع ، لأن جين غودا أول كانت صغيرة وغير مؤهلة .

ولكن في الوقت الذي بدأت فيه جين دراسة فرود الشمبانزي ، كانت تعرف الكثير عنها ، وكانت تعلم ، مثلا ، أن تلك القروء ربما تعيش أربعين أو خمسين عاما في حالة حياتها الطبيعية في الغابة ، وأنها أكثر شها بالإنسان عن أي حيوان آخر . وهي مثل الإنسان تماما ، في أن صغارها تعيش السنوات الخمس الأولى من حياتها في حالة الطفولة ، التي تحتاج إلى رعاية الأم واهتمامها الكامل وحمايتها للطفل . وبعد هذه

الفترة ثمة فترة أخرى من الصبائية ، تتبعا فترة من تسع سنوات إلى أربع عشرة سنة من المراهقة أو النمو الكامل .

وتصل قُرود الشمبانزي إلى الشيخوخة في حوالي الخامسة والثلاثين .

والعاطفة والمحبة بين أمهات قُرود الشمبانزي وأولادها ، وبين الإخوة والأخوات قد تستمر مدى الحياة ، غير أن قُرود الشمبانزي الآباء لا تهتم اهتماماً كبيراً بصغارها . وكثيراً ما تكون قُرود الشمبانزي الذكور نزاعة إلى السيطرة الديكتاتورية ، وفيها أخلاق الاستبداد والهيمنة ، وتتصرف دائماً وكأنها أرفع مقاماً من الإناث .

بدأت جين العمل في غومبي عام ١٩٦٠ . وبعد ثلاثة أشهر مرضت بالحُمى . وكانت حتى ذلك الوقت تجد صعوبة في أن تقترب كثيراً من قُرود الشمبانزي ، لأن القُرود كانت تخافها ، وقد سبب لها هذا حزناً شديداً . ومع ذلك ، ما كادت تشفى من الحمى حتى عادت إلى عملها مشوقة إلى استكمالها .

كانت تخرج وحيدة من معسكرها ، وتتسلق جبلاً صغيراً كانت تطلق عليه اسم « القمة » ، لتلقي نظرة من عل على ما حولها . وكانت تستطيع أن ترى مجموعة من قُرود الشمبانزي تأكل فوق بعض أشجار التين على المنحدرات المواجهة لها . وكانت تستطيع أن تسمع أصوات صرخاتها وحشرجاتها العالية . وتروح قُرود الشمبانزي بضجيجها تتدلى من فروع الأشجار وتتأرجح بينها ، دون أن يبدو عليها أنها تبدل أي مجهود وهي تفقر هنا وهناك في الغابة . ولاحظت كذلك جماعة أخرى تضم قُرودين صغيرين من الشمبانزي يعتلي كل منهما ظهر أمه ، كما يعتلي الجوكي حصان السباق . في ذلك اليوم اقتربت قُرود الشمبانزي كثيراً من حيث كانت جين ، وكانت القُرود تعرف بالتأكيد أنها كانت هناك .

وزالت عن جين الكتابة التي كانت تحسب بها ، وفي الأسابيع التالية بدأت تدرك أن الحيوانات تطمئن إليها ، ولكن في أحوال خاصة . وكانت القُرود مستعدة لتقبل وجودها إذا راقبتها وحدها ، وارتدت دائماً نفس الملابس ، ولم تحاول على الإطلاق أن تتدخل بينها .



وَنَشَأَتْ مُشْكِلَةً أُخْرَى أَوَّلَ الْأَمْرِ ، وَهِيَ أَنَّ أَهْلِيَّ « غومبي » اسْتَنَكَرُوا
وُجُودَ جِين ، وَسَرَتْ بَيْنَهُمْ شَائِعَةٌ تَقُولُ إِنَّهَا جاسوسَةٌ أَرْسَلَتْهَا الْحُكُومَةُ
لِلتَّجَسُّسِ عَلَيْهِمْ . وَمَعَ مُرُورِ الْوَقْتِ تَعَلَّمُوا أَنَّ يُجْبُوا وَيَحْتَرِمُوا تِلْكَ السَّيِّدَةَ
الشُّجَاعَةَ وَالْمُخْلِصَةَ - « سَيِّدَةُ الْقُرُودِ » .

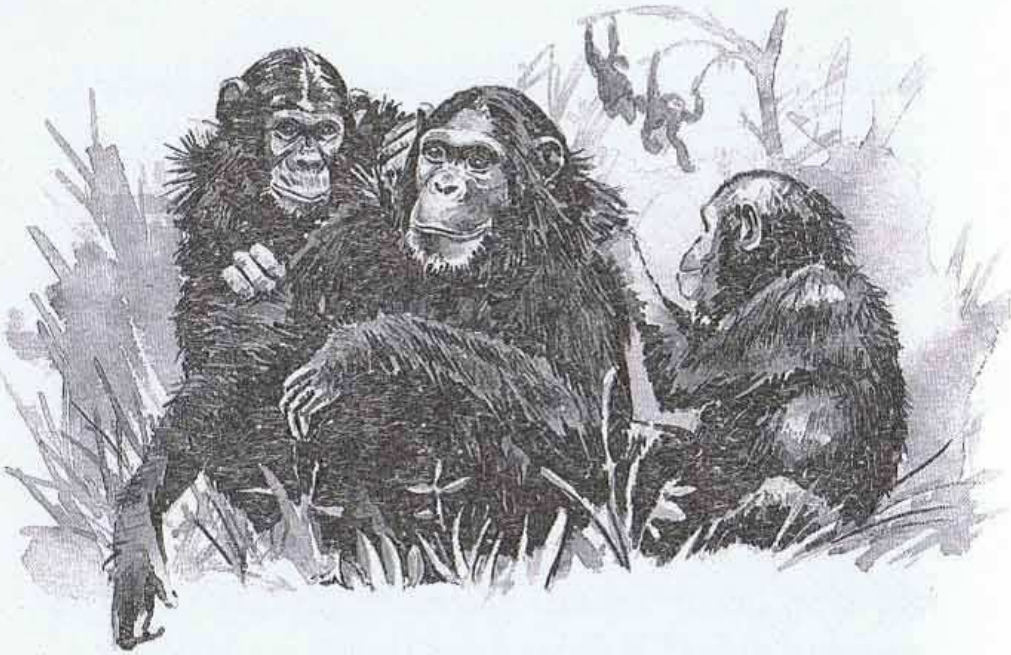
وَأَحَبَّتْ جِين عَمَلَهَا ، وَكَانَ مُسَلِّيًا لَهَا أَنْ تُرَاقِبَ عَادَاتِ وَعَبَثِ قُرُودِ
الشُّمْبَانِزِيِّ الصَّغَارِ ، وَاسْتَمْتَعَتْ جِين بِمُرَاقِبَةِ أَلْعَابِهَا الْوَحْشِيَّةِ فَوْقَ قِمَمِ
الأَشْجَارِ الَّتِي تُمارَسُ عَلَيْهَا قَفْزَاتِهَا ، الْوَاحِدُ فِي إِثْرِ الْآخَرِ ، وَهِيَ تُطَلِّقُ
صَرَخَاتِهَا النَّائِرَةَ . وَشَاهَدَتْ مَرَّةً قَرْدَيْنِ صَغِيرَيْنِ دَقِيقِي الْحَجْمِ يُمارِسَانِ
لُعبةً شَدَّ الْجَبَلِ بِأَحَدِ الْأَغْصَانِ .

وَلَا حَظَّتْ أَنَّهُ مَعَ حُلُولِ اللَّيْلِ تُصْنَعُ كُلُّ الْقُرُودِ الْبَالِغَةِ أَعْشَاشًا خَاصَّةً
بِهَا فِي الْأَشْجَارِ ؛ يَنْسُجُ الْأَغْصَانِ الْمُتَقَاطِعَةَ ذَاتِ الْأُورَاقِ الْكَثِيرَةِ . وَفِي
كُلِّ لَيْلَةٍ كَانَتْ تُصْنَعُ أَعْشَاشٌ جَدِيدَةٌ لَا تَلُوثُ أَبَدًا بِالرُّوثِ .

وَكَانَتْ الْقُرُودُ الْكِبَارُ الْبَالِغَةُ تَقْضِي أَكْثَرَ أَوْقَاتِهَا تُنظِّفُ فِرَاءَ بَعْضِهَا
بَعْضًا ، فَتَلْتَقِطُ مِنْهَا الْحَشْرَاتِ وَالْقَادُورَاتِ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّهُ كَانَ يَبْدُو
عَلَى قُرُودِ الشُّمْبَانِزِيِّ سُهولةَ الْإِثَارَةِ وَالْإِنْفِعَالِ ، إِلَّا أَنَّ تِلْكَ الْمَلَامَسَاتِ
الْجَسَدِيَّةِ الَّتِي تُمارَسُهَا أَثْنَاءَ تَنْظِيفِ فِرَائِهَا ، كَانَ يَبْدُو أَنَّهَا تُزِيلُ أَيَّ تَوَثُّرٍ
يَنْشَأُ بَيْنَهَا ، وَكَانَتْ هَذِهِ الْمَلَامَسَاتُ تَجْعَلُهَا مُسْتَرَحِيَّةً رَاضِيَةً مُسَالِمَةً .

حَاوَلْتُ جِين أَنْ تَفْهَمَ لِمَاذَا يَحْدُثُ هَذَا ، وَفَكَّرْتُ أَنَّ هَذِهِ الْعِلَاقَةَ
الْوَطِيدَةَ بَيْنَ أَفْرَادِ جَمَاعَةِ الشُّمْبَانِزِيِّ قَدْ تَعَوَّدَ إِلَى السَّنَوَاتِ الطَّوِيلَةِ ، الَّتِي
تَعِيشُ فِيهَا الْقُرُودُ سَنَوَاتِهَا الْأُولَى فِي حِمَايَةِ الْأُمِّ وَرِعَايَتِهَا . فَفِي خِلَالِ
تِلْكَ السَّنَوَاتِ كَانَتْ الْمَلَامَسَةُ الْجَسَدِيَّةُ هَامَةً جَدًّا ، وَتَبَعْتُ عَلَى الْأَطْمِئِنَانِ
تَمَامًا ، كَمَا يَحْدُثُ مَعَ الْأَطْفَالِ الْآدَمِيِّينَ .

وَعِنْدَمَا بَدَأَتْ قُرُودُ الشُّمْبَانِزِيِّ الصَّغَارُ تَكْبُرُ وَيَسْتَقِيلُ الْوَاحِدُ مِنْهَا بِحَيَاتِهِ



الْخَاصَّةِ ، اِكْتَشَفَتْ أَنَّ الْاِعْتِنَاءَ بِفِرَاءِ بَعْضِهَا بَعْضًا وَتَنْظِيفَهَا يُسَاعِدُ عَلَى
حُسْنِ الْعِلَاقَةِ مَعَ الْقُرُودِ الْآخَرَى . وَكَانَتْ قُرُودُ جِين تَسْتَخْدِمُ حَرَكَاتِ
مُثَبِّرَةً لِلدَّهْشَةِ مِثْلَ حَرَكَاتِ الْآدَمِيِّينَ : التَّرْبِيبُ الرَّقِيقُ ، وَالتَّمَاسُكُ
بِالْأَيْدِي ، وَالْأَحْضَانُ ، وَحَتَّى تَبَادُلُ الْقَبْلَاتِ . وَكَانَتْ الْقُرُودُ تَسْتَخْدِمُ هَذِهِ
الْحَرَكَاتِ لِتَبَعَثَ فِي نَفْسِهَا الْاطْمِئِنَانَ .

وَمَعَ اسْتِمْرَارِ جِين فِي دِرَاسَتِهَا وَجَدَ الدُّكْتُورُ لِيكِي أَنَّ بَعْضَ مَلَاخِظَاتِهَا
تَتَمَيَّزُ بِالْإِثَارَةِ الشَّدِيدَةِ . لَقَدْ بَيَّنَتْ أَنَّ قُرُودَ الشُّمْبَانِزِيِّ كَانَتْ كَالْإِنْسَانِ ،
تَقْتَاتُ النَّبَاتِ وَاللَّحْمَ سَوَاءً بِسَوَاءٍ . وَكَانَتْ قُرُودُ الشُّمْبَانِزِيِّ مِنْ « غومبي »
تَقْتَاتُ مَا يَزِيدُ عَلَى تِسْعِينَ نَوْعًا مُخْتَلِفًا مِنَ الْفَاكِهَةِ وَأُورَاقِ الْأَشْجَارِ .
وَكَانَتْ أَيْضًا تَأْكُلُ النَّمْلَ الْأَبْيَضَ ، وَالنَّمْلَ الْعَادِيَّ ، وَبِرَقَاتِ النَّحْلِ ،
وَكَانَتْ تُغَيِّرُ عَلَى أَعْشَاشِ النَّحْلِ بَحْثًا عَنِ الْعَسَلِ . وَكَانَتْ دَائِمًا تَخْرُجُ
لِلصَّيْدِ فِي جَمَاعَاتٍ تَتَعَاوَنُ فِيهَا بَيْنَهَا لِتَصِيدَ وَتَقْتُلَ فَرَائِسَ أَكْبَرَ ، مِثْلَ وَعِلِ
الْأَحْرَاشِ أَوْ قَرْدِ الْبَابُونِ أَوْ الْقُرُودِ الْآخَرَى وَالْخَنَازِيرِ الْمُتَوَحَّشَةِ .

وَكَانَ مِنْ أَمَمِ الْاِكْتِشَافَاتِ فِي عَالَمِ قُرُودِ الشَّمْپَانزِي أَنَّهُا تَسْتَعْمِلُ
 الْأَدَوَاتِ ؛ فَقَدْ اسْتَعْمَلَتِ الْعِصِيَّ : فِي فَتْحِ أَعْشَاشِ النَّحْلِ وَالْاِسْتِيلَاءِ عَلَى
 الْعَسَلِ مِنْهَا ، وَفِي تَحْرِيكِ الْأَشْيَاءِ الْغَرِيبَةِ ، كَالثَّعَالِينِ الْمَيْتَةِ ، وَلَكِنِّي تَبَحَّثَ
 فِي جُحُورِ النَّمْلِ . وَكَانَتْ تَسْتَعْمِلُ أَوْرَاقَ الشَّجَرِ لِامْتِصَاصِ الْمَاءِ مِنْ حُفْرِهِ
 وَلِتَضْمِيدِ الْجُرُوحِ . وَكَانَتْ أحيانًا تَسْتَعْمِلُهُ كَنُوعٍ مِنْ « أَوْرَاقِ التَّوَالِيَتِ » !
 وَكَانَتْ هَذِهِ الْأُمُورُ أَدَلَّةً وَاضِحَةً وَصَرِيحَةً عَلَى قُدْرَةِ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ عَلَى
 اسْتِعْمَالِ الْأَدَوَاتِ - هَذِهِ الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي لَمْ يَكُنْ أَحَدٌ لِيَعْتَقِدَ مِنْ قَبْلُ أَنَّ
 عَقُولَهَا مُؤَهَّلَةٌ بِهَذَا الْقَدْرِ مِنَ الذِّكَاةِ .

كَانَ الدُّكْتُورُ لِيكِي جِدًّا سَعِيدًا لِأَنَّهُ كَانَ قَدْ اخْتَارَ جِينِ غُودُولُ لِيَتَقَوْمَ
 بِدِرَاسَةِ الشَّمْپَانزِي . وَكَانَتْ اِكْتِشَافَاتُهَا الْآسِرَةَ قَدْ أَثْبَتَتْ فَائِدَتَهَا الشَّدِيدَةَ ،
 عِنْدَمَا كَانَ يُحَاوَلُ أَنْ يَجْمَعَ مَالًا أَكْثَرَ ، مِنْ أَجْلِ الْعَمَلِ ، مِنْ الَّذِينَ
 تَكْفَلُوا بِالْمَالِ فِي مِثْلِ هَذِهِ الْمَشْرُوعَاتِ الْعِلْمِيَّةِ ، مِثْلِ « الْجَمْعِيَّةِ الْجُغْرَافِيَّةِ
 الْأَهْلِيَّةِ » .

وَبِمَضِيِّ الْوَقْتِ كَانَتْ جِينِ قَدْ اتَّقَتْ مُصَوَّرًا يُدْعَى هُوغُو فَا نِ لُووِيكِ
 وَتَزَوَّجَتْهُ ، وَقَدْ سَاعَدَتْ صُورَةَ الْبَارِعَةِ فِي أَنْ تُعَرِّفَ الْعَالَمَ بِنَتَائِجِ أبحاثِ
 جِينِ . وَكَرَّمَتْ جَامِعَةُ كَمْبُرْدِجِ جِينِ بِأَنْ مَنَحَتْهَا دَرَجَةَ الدُّكْتُورَاةِ ؛



وَهَكَذَا أَصْبَحَتْ جِينِ الدُّكْتُورَةُ غُودُولُ ، وَعَالِمَةٌ رَسْمِيَّةٌ . وَذَاعَ صَيْتُهَا فِي
 أَرْجَاءِ الْعَالَمِ ، وَأَصْبَحَ مَعَسَكَرُهَا الْمَجَاوِرُ لِمِيَاهِ بَحِيرَةِ تَنْجَانِيْقًا مَرَكَزًا عِلْمِيًّا
 هَامًا يَجْتَنِبُ الدَّارِسِينَ مِنْ أَوْرَبَا وَأَمْرِيكَا وَكَذَلِكَ مِنْ تَانزَانِيَا .

وَصَارَتْ غُومِيِي وَطَنًا لِجِينِ ، وَلَكِنَّ الْأَيَّامَ كَانَتْ قَاسِيَةً مَلِيئَةً بِالْحُرُوبِ
 وَالثُّورَاتِ . وَكَانَتْ الْبِلَادُ الْإِفْرِيْقِيَّةُ تُجَاهِدُ لِلْحُصُولِ عَلَى اسْتِقْلَالِهَا مِنْ
 السَّيْطَرَةِ الْأُورُوبِيَّةِ . وَعَبَّرَ الْبَحِيرَةَ ، وَفِي جِبَالِ زَائِيرِ كَانَتْ جِينِ تُعَرِّفُ أَنَّهُ ثَمَّةُ
 جَمَاعَاتٍ مِنَ الْمُقَاتِلِينَ الْمُسَلَّحِينَ .

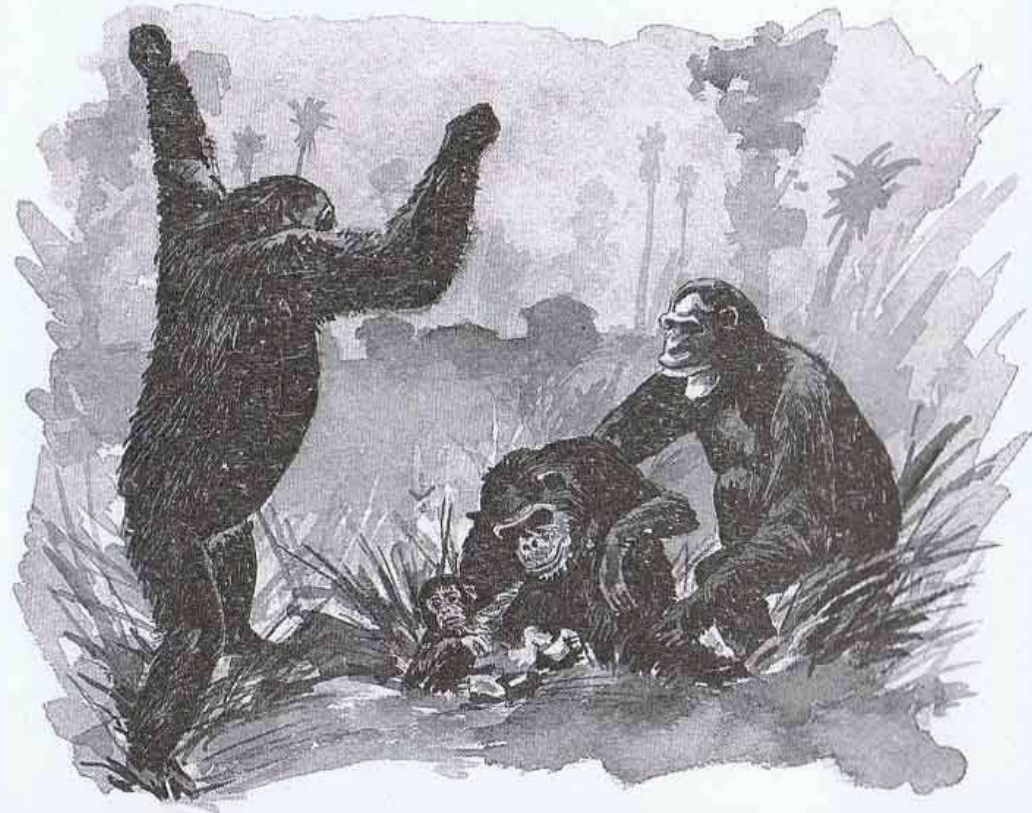
وَفِي إِحْدَى اللَّيَالِي مِنْ عَامِ ١٩٧٥ عَبَّرَ الْبَحِيرَةَ حَوَالِي أَرْبَعِينَ مِنْ
 الثُّورِ فِي زَوْرَقٍ صَغِيرٍ ، وَخَطَفُوا أَرْبَعَةَ طَلَبَةٍ كَرِهَاتِينَ ، وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ
 الطَّلَبَةَ أَطْلَقَ سَرَاحَهُمْ فِيمَا بَعْدُ ، فَإِنَّ تِلْكَ الْأَيَّامَ كَانَتْ مَلِيئَةً بِالْقَلْقِ لِجِينِ
 وَمُسَاعَدِهَا الْمُخْلِصِينَ .

وَكَانَمَا كَانَتْ الْأُمُورُ تُؤَكِّدُ طَبِيعَةَ الْحَرْبِ الْمُتَشَابِهَةِ فِي الْعَالَمِ ، فَإِنَّ
 جِينِ بَدَأَتْ تُلَاخِظُ أَنَّ أَحْبَاءَهَا مِنْ قُرُودِ الشَّمْپَانزِي كَانَتْ قَدْ أَعْلَنْتِ
 الْحَرْبَ عَلَى بَعْضِهَا بَعْضًا . وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ مَشَاعِرَ جِينِ الطَّبِيعَةَ نَحْوَهَا
 كَانَتْ أَقْوَى مَا تَكُونُ إِلَّا أَنَّهُا لَمْ تُعَدُّ مُرْتَبِطَةً بِهَا عَاطِفِيًّا ؛ فَقَدْ عَرَفَتْ
 عَنْهَا الشَّيْءَ الْكَثِيرَ الَّذِي يَمْنَعُ هَذَا التَّعَاطُفَ الشَّدِيدَ .

وَاِكْتَشَفَتْ جِينِ وَالْجَمَاعَةُ الَّتِي تَعْمَلُ مَعَهَا أَنَّ قُرُودَ الشَّمْپَانزِي فِي
 الْمِنَاطِقَةِ قَدْ انْقَسَمَتْ إِلَى مُجْتَمَعِينَ مُتَنَافِسِينَ . كَانَ هُنَاكَ الْجَنُوبِيِّونَ مِنْ
 كَاهَامَا وَالشَّمَالِيِّونَ مِنْ كَاسَاكِيلَا . وَبِمَرُورِ الْوَقْتِ أَصْبَحَ وَاضِحًا أَنَّ قُرُودَ
 الشَّمْپَانزِي الْأَقْوَى فِي الْإِقْلِيمِ الشَّمَالِيِّ كَانَتْ تُبِيدُ بِالتَّدْرِيجِ الْحَيَوَانَاتِ
 الضَّعِيفَةَ فِي الْإِقْلِيمِ الْجَنُوبِيِّ . وَبَدَأَ لِلْمُرَاقِبِينَ أَنَّ « حَرْبَ الْقُرُودِ » هَذِهِ
 تَخْرُجُ عَنِ السَّيْطَرَةِ عَلَى الصَّيْدِ وَالغِذَاءِ فِي الْإِقْلِيمِ .

وَكَانَتْ قُرُودُ الشَّمْپَانزِي مِنْ الذُّكُورِ تُكُونُ دَوْرِيَاتٍ حِرَاسَةَ لِحُدُودِهَا .

وَكَانَتْ أحيانًا تَسْلُقُ شَجَرَةً لِتُرَاقِبَ أَرْضَ الأَعْدَاءِ مِنْ عَلَيٍّ أَوْ تَسْتَمِعَ أَوْرَاقَ
وَقُرُوعَ الأشْجارِ كَمَا لَوْ كَانَتْ تَبْحَثُ عَنْ رَائِحَةِ الأَغْرَابِ . وَإِذَا التَّقَى
جَمْعَانِ مِنَ الفِرْقِ المُنْتَفِسَةِ كَانَا يَتَبَادَلَانِ التَّهْدِيدَاتِ الصَّوْتِيَّةِ ذَاتِ الضَّجِيجِ
العَالِي ، ثُمَّ تَتَفَصَّلُ كُلُّ مَجْمُوعَةٍ دُونَ الاِشْتِيَاكِ فِي قِتَالٍ . وَلَكِنْ إِذَا
التَّقَتْ مَجْمُوعَةٌ مِنْ قُرُودِ الشِّمپَانْزِيِّ قِرْدًا وَحِيدًا مِنَ الفِرْقَةِ المُنْتَفِسَةِ ، أَوْ أَمَا
مَعَ قِرْدٍ آخَرَ صَغِيرٍ فَإِنَّ الحَيَوانَ الوَحِيدَ يُطَارِدُ وَقَدْ يُهاجِمُ أَيْضًا . وَكثيرًا مَا
كَانَتْ القُرُودُ الصَّغارُ تُقْتَلُ فِي هَذِهِ المَعَارِكِ . وَرَوَعَتْ جِينِ عِنْدَمَا
اكتَشَفَتْ أَنَّهُ يَحْدُثُ أحيانًا أَنْ يَقَعَ شِمپَانْزِيٌّ صَغِيرٌ فِي يَدِ شِمپَانْزِيٍّ كَبِيرٍ
فَيَقْبِضُ عَلَيْهِ وَيَلْتَهُمُهُ . وَإِذَا التَّقَتْ قِرْدٌ وَحِيدَةٌ لَا صِغارَ لَهَا فِرْقَةٌ مِنَ الطَّرْفِ
الأخَرَ فَكثيرًا مَا كَانَ رُدُّ الفِعْلِ عِنْدَهَا هُوَ أَنْ تَنْضَمَّ إِلَى المَجْتَمَعِ المُنَافِسِ .
وَكَانَتْ كُلُّ قُرُودِ الشِّمپَانْزِيِّ تَحْتَ المِلاحَظَةِ تُسَمَّى بِأَسْمَاءٍ خَاصَّةٍ ؛
فَجُولِيَاثَ مَثَلًا ، أُطْلِقَ عَلَى شِمپَانْزِيٍّ جَنُوبِيٍّ مُتَقَدِّمٍ فِي السَّنِّ . وَفِي أَحَدِ



الأَيَّامِ هُوَ جَمَ جُولِيَاثَ هَذَا ، وَتَعَرَّضَ لِلضَّرْبِ وَاللَّكْمِ وَالْعَضِّ لِمُدَّةِ عِشْرِينَ
دَقِيقَةً ، مِنْ خَمْسَةِ قُرُودٍ مِنَ الإقْلِيمِ الشِّمَالِيِّ ، فَأَصِيبَ إِصَابَاتٍ خَطِيرَةً
مَاتَ عَلَى إِثْرِهَا . وَقُتِلَتْ قُرُودٌ أُخْرَى مِنَ الإقْلِيمِ الجَنُوبِيِّ ، قِرْدًا وَرَاءَ قِرْدٍ ،
وَكَانَ مِنْ بَيْنِهَا وَاحِدَةٌ اسْمُهَا « السَّيِّدَةُ نَحْلَةٌ » . وَبَيْنَمَا كَانَتْ تُحْتَضِرُ
وَقَفَتْ ابْنَتُهَا « عَسَلُ النُّحْلِ » تُرَاقِبُهَا . وَكَانَتْ الابْنَةُ تَطْرُدُ الدُّبَابَ عَنْ
جُرُوحِ أُمِّهَا الدَّامِيَةِ ، وَعِنْدَمَا مَاتَتْ « السَّيِّدَةُ نَحْلَةٌ » وَضَعَتْ « عَسَلُ
النُّحْلِ » أُذُنَهَا عَلَى صَدْرِ أُمِّهَا وَكَانَتْ تَسْمَعُ لِدَقَّاتِ قَلْبِهَا !

وَكَمَا سَبَقَ أَنْ قُلْنَا ، كَانَ الدُّكْتُورُ لِيكِي يَأْمُلُ فِي أَنْ دِرَاسَةَ جِينِ
لِلشِّمپَانْزِيِّ تُلْقِي الضَّوْءَ عَلَى تَصَرُّفَاتِ الأَدْمِيِّينَ ، وَلِمَاذَا يَتَصَرَّفُ الأَدْمِيُّ
بِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ أَوْ تِلْكَ . وَقَدْ أُثْبِتَتْ مِلاحَظَاتُ جِينِ غُودَاوُلَ وَالْفِرْقَةِ الَّتِي
تَعْمَلُ مَعَهَا ، فِي أبحاثِهِمُ الَّتِي اسْتغرَقَتْ عِشْرِينَ عَامًا حَوْلَ كَيْفِيَّةِ تَرْبِيَةِ
قُرُودِ الشِّمپَانْزِيِّ لِأَطْفَالِهَا (وَكَيفَ يَتَصَرَّفُ صِغارُ الشِّمپَانْزِيِّ عِوَضًا عَنِ الأَسْوَإِ
فِي الحَيَاةِ اليَوْمِيَّةِ) ، هَذِهِ المِلاحَظَاتُ أُثْبِتَتْ أَنَّهَا ذَاتُ أَهْمِيَّةٍ كَبْرَى ؛ فَقَدْ
سَاعَدَتْ أَطِبَّاءَ نَفْسَانِيِّينَ كَثِيرِينَ وَأَطِبَّاءَ مُتَخَصِّصِينَ فِي الأَمْرَاضِ العَقْلِيَّةِ .

وَقُرُودُ الشِّمپَانْزِيِّ ذَاتُ حَسَاسِيَّةٍ شَدِيدَةٍ مُتَقَلِّبَةً طُولَ الوَقْتِ ؛ فَهِيَ عَنِيفَةٌ
فِي لَحْظَةٍ ، وَفِي اللَّحْظَةِ التَّالِيَةِ تَكُونُ فِي مُنْتَهَى الهُدُوءِ وَالسَّكِينَةِ ، تُدَاعِبُ
بَعْضُهَا بَعْضًا .

ويَبْدُو عَلَى قُرُودِ الشِّمپَانْزِيِّ أَنَّهَا تُحَسُّ بِالمِشاعِرِ مِثْلَنَا تَمَامًا - الحُزْنَ ،
وَالسَّعَادَةَ ، وَالفُضُولَ ، وَالغَضَبَ - وَلَكِنْ الدُّكْتُورَةُ غُودَاوُلَ لَمْ تَسْتَطِعْ أَنْ
تُثْبِتَ هَذَا . وَقَبْلَ كُلِّ شَيْءٍ فَإِنَّ هَذِهِ الدِّرَاسَةَ القَرِيبَةَ لِتَصَرُّفَاتِ قُرُودِ
الشِّمپَانْزِيِّ تَسْتَطِيعُ أَنْ تُسَاعِدَنَا فِي تَفْهَمِ أسبابِ النُّوازِعِ الإِجْرَامِيَّةِ وَالعُنْفِ
التَّدْمِيرِيِّ ، الَّذِي كَثِيرًا مَا يَنْشَأُ بَيْنَ بَنِي البَشَرِ . وَقَدْ تُسَاعِدُنَا هَذِهِ الدِّرَاسَاتُ
عَلَى أَنْ نُسَيِّطِرَ عَلَى هَذَا العُنْفِ أخيرًا .

العالم الحبيس

بين كل علماء العالم ، لعل أغربهم وأصعبهم حياة ، هو الأمريكي روبرت ستراود ، الذي علم نفسه بنفسه .

كان روبرت طفلاً غريباً جامعاً ، لم يحصل في حياته تقريباً على أي قسطٍ من التعليم . وعندما بلغ الثالثة عشرة من عمره هرب من منزله ، وعاش طيلة السنوات الست التالية حياة ضالة هائمة غير مستقرة ؛ يركب القطارات خلسة ، وينام في العراء ، ويقوم بأعمالٍ غير ثابتة ولا مستقرة . ولم يكن لديه وقتٌ للكتب ، وكان يستطيع بالكاد أن يكتب اسمه أو يقرأ صفحة من صفحات الجرائد . وفي يوم ، عندما بلغ سن العشرين ، التقط أربع عصفير صغيرة ضالة ، وراح يرعاها باهتمام شديد ، ويغذيها وينظفها . وعندما ظلت على قيد الحياة أسعده هذا سعادة فائقة . وكان يشعر بالوحشة والوحدة ، فأعطته العصفير الأربعة الإحساس بالصحة .

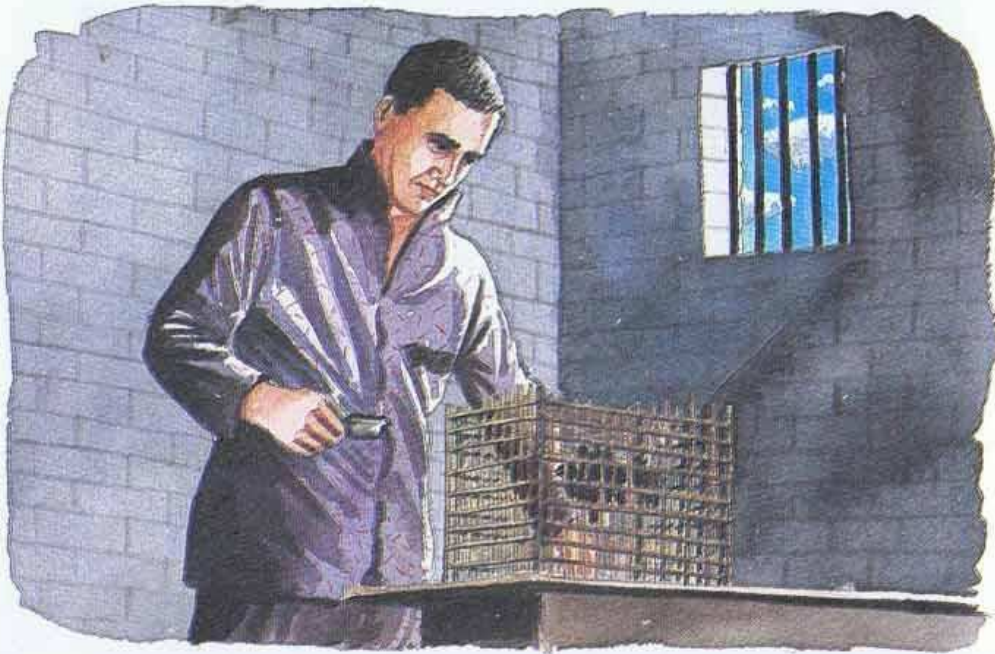
وراح يعني بعصفير الكناريا . وكان لديه أول الأمر طائران ذكران ، ثم حصل بعد ذلك على طائرٍ ثالث أنثى ، أسماه « جاكى » . وفي الربيع التالي أصبح لدى جاكى أربعة أفراخ . وبعد ست سنوات عدت عرقته روبرت ماوى لـ ١٢٥ عصفور كاناريا .

ودرس روبرت طيوره باهتمام ، فراقب حياتها من الولادة إلى التزاوج ، ومن التزاوج إلى فقس البيض ، ثم إلى الموت . ودرس ريشها وطرق تغريدها ، وحركاتها وغذاءها . واهتم بأمراضها . وقبل أن يبلغ الثلاثين من عمره توصل إلى علاجٍ لثلاثة من أكثر أمراض طيور الزينة خطورة .

لو أن هذه الأمور قد صدرت عن أي إنسانٍ آخر لكانت أموراٌ جديرة بالملاحظة ، ولكن هذا الرجل لم ينل أي قسطٍ من تعليمٍ أو تدريبٍ

علمي ، ولكن كان ثم شيء آخر يُذكر لروبرت ، هو أنه كان مسجوناً مدى الحياة في واحدٍ من أقسى سجون أمريكا ، وهو إصلاحية ليفنورث . وكانت السجون ، منذ تسعين عاماً مضت ، أماكن كئيبة . وكان سجن ليفنورث أكثر هذه السجون كآبة ؛ كان يحيط به سور ارتفاعه عشرة أمتارٍ أو يزيد ، يتناوب الحراسة فيه حراس قساة أشداء مسلحون بالهراوات الثقيلة . وفي هذا السجن كان روبرت يعيش في زنزانه ، وكان يقبع فيها وحيداً طوال الأربع والعشرين ساعة ، لا يخرج منها إلا لمدة ساعة واحدة ليترىض .

وفي فناء التريض بالسجن عثر على العصفير الأربعة الصغار . وفي زنزانه الصغيرة احتفظ بهذه الطيور وأقفاصها . وقد صنع بنفسه هذه الأقفاص مستخدماً الخشب فقط من صناديق قديمة ، وموسى حلاقة قديماً مكسوراً ، ومسامير صغيرة وقطعا من الزجاج المحطم . ولم يكن ثمة مجهر (ميكروسكوب) أو أدوات علمية ، ولكن بالرغم من ذلك أصبح أعظم خبراء أمريكا في طيور الزينة .



بَدَأَتْ قِصَّةَ روبرت الحزينة في يناير من عام ١٩٠٩ ، عندما قتل رجلاً في مشاجرة ، فقدم نفسه للشرطة في الحال ، وصدر عليه الحكم بالسجن . ومنذ ذلك التاريخ حتى وفاته عام ١٩٦٣ لم يخرج من السجن قط . وكان في أكثر تلك السنين يقضي الوقت وحده في الحبس الانفرادي . ولم يكن روبرت رجلاً يسهل التعامل معه . ومنذ أيامه الأولى في السجن أصبح متأكداً بينه وبين نفسه أنه عومل بشكل خاطئ .

وكان يرفض قبول الإهانات والضربات القاسية التي يتلقاها من الحرس . وفي عام ١٩١٦ قتل واحداً منهم . مرة أخرى كانت هناك مشاجرة ، ومرة أخرى لم يكن الخطأ كله يقع على سترود ، ولكن السجن قرر أنه رجل خطر ، وقرر رجال المستشفى ألا يتصل بالناس . وطوال خمسين عاماً لم يغير أحد من رجال السجن هذه الفكرة الثابتة عنه ، بالرغم من كل التغيير الذي طرأ على تصرفات سترود وطريقة حياته .

قليل من الناس يستطيع مواصلة الحياة في الحبس الانفرادي لمدة طويلة ، لأن عقولهم تفسد وتبلى مع أجسامهم ، ولا يستطيع أن يبقى على قيد الحياة منهم غير القوي المليء بالحيوية . وكان سترود واحداً من الأقوياء ، ولم يكن يهتم قط بالآخرين ، ولذلك ركز كل تفكيره واهتمامه في العناية بطيورهِ . وعندما أتحت له فرصة لأن ينقلوه إلى سجن آخر ، أكثر اتساعاً ، رفض هذه الفرصة قائلاً : « إنني أستطيع أن أبقى وحيداً فقط إذا سمح لي أن أدرس وأصلح من شأنِي . »

وهذا هو ما فعله : درس الرياضة والرسم ، ثم عثر على العصافير الصغيرة في فناء التريض بالسجن ؛ وكانت ثمة شجرة تقوم خارج السجن بجوار السور ، وقد سقط أحد فروعها في الفناء ومعه العش المحطم .

وكان روبرت يصيد الخنافس والذباب ليغذي الطيور ، وكان يضيف إليها بقايا طعامه الذي يقدم له في السجن ، عندما كانت الطيور تبدو

أكثر جوعاً . واستعمل عود ثقاب ليَجبر ساقاً مكسورة لأحد الطيور . وعندما كبرت الطيور وتعلمت الطيران دربها على أن تعود دائماً إليه وتقوم ببعض الحيل . وفي أول الأمر لم تكن إدارة السجن تعرف شيئاً عن طيورهِ ، ولكن ذات يوم عرف فلتشر ، مدير السجن ، بما يجري في زنزانته الضيقة ، وجاء ليلتقي سجينه الخطر .

نظر مدير السجن من خلال كوة باب الزنزانة وقال : « كيف حالك ، يا سترود ؟ ماذا عندك ؟ »

أجاب سترود : « عندي بعض الأشياء الصغيرة التي أحب أن أريها لك . هل تحب أن تتفضل بالدخول ؟ »

وأشار فلتشر إلى الحارس أن يفتح الباب الثقيل ، ودخل بيضاء . وكانت الزنزانة سيئة الإضاءة ، ولم ير فلتشر شيئاً غريباً - الأشياء المألوفة فقط : سرير ضيق ، حوض مياه ، ونافذة ذات قضبان . وعندئذ فرقع سترود أصابعه ؛ وفي الحال حط عصفوران من مكان لم يتبينه فلتشر على كتفه . وأطلق صغيراً بشفتيه فقفز العصفوران وتعلقا في جيب قميصه . وهناك بقيا معلقين لحظة وهما يدسان منقاريهما في الجيب ، ثم طارا وفي كل منقار خنفسة . ثم فرقع أصابعه مرة أخرى ، وفي هذه المرة طار العصفوران إلى السرير الضيق ، وكان على السرير منديل أبيض ، فهبط العصفوران فوقه ، دون حراك ، ثم استدارا ووقعا على المنديل متصنعين الموت ، وساقاهما مرفوعتان في الهواء . وهنا انفجر فلتشر ضاحكاً دهشاً . إن ما فعله سترود كان ضد القوانين ، ولكن مدير السجن نفسه كان يقوم بتربية عصافير الكناريا ، وكان مستعداً لأن يدع سجينه يحتفظ بعصافيره المدللة .

كان هذا هو الانتصار الأول لسترود على القوانين الجائرة للسجن . ثم جاءت بعد ذلك عصافير الكناريا ، فالتمس أن يُسمح له بعصفورين

بِالدِّرَاسَةِ وَهِيَ تَنْمُو وَتَكْبُرُ ، وَقَرَأَ كُلُّ الْكُتَّابِ الَّتِي كَانَتْ لَهَا عِلَاقَةٌ بِالطُّيُورِ فِي مَكْتَبَةِ السَّجْنِ ، بَلْ إِنَّهُ أَقْنَعَ مَسْئُولَ مَكْتَبَةِ السَّجْنِ بِأَنْ يَشْتَرِكَ فِي « جَرِيدَةِ الْكِنَارِيَا الصَّغِيرَةِ » الْمَجَلَّةِ الَّتِي كَانَتْ تُعْنَى بِالطُّيُورِ وَالْعَصَافِيرِ . وَفِي لَهْفَةٍ كَانَتْ يَقْرَأُ الْخِطَابَاتِ ، وَيَدْخُلُ الْمَسَابِقَاتِ الَّتِي تُعْقِدُهَا الْمَجَلَّةُ .

وَكَانَ أَوَّلَ الْأَمْرِ يَطْلُبُ الْمَشُورَةَ وَالْمَعَاوَنَةَ ، وَلَكِنَّهُ بَعْدَ ذَلِكَ رَاحَ يَكْتُبُ لِيُسَاعِدَ الْآخَرِينَ وَيُعَدِّيهِمْ بِمَعْلُومَاتِهِ . وَبَدَأَ يُعَقِدُ صَدَاقَاتٍ مَعَ الْمُهِتَمِينَ بِالطُّيُورِ ، إِلَّا أَنَّ أَحَدًا مِنْهُمْ لَمْ يَكُنْ يَعْلَمُ أَنَّ رُوبِرتَ سْتِرَاودَ سَجِينٌ فِي لَيْفِنُورث . وَأُرْسِلَ إِلَيْهِ أَحَدٌ هُوَ لِأَصْدِقَائِهِ طَائِرِينَ ذَوَا مَزَايَا خَاصَّةٍ ، وَدَرَسَهُمَا سْتِرَاودَ بِدِقَّةٍ . وَكَانَتْ تَبْدُو عَلَيْهِمَا مَظَاهِرُ الصَّحَّةِ ، وَكَانَا يُغَرِّدَانِ تَغْرِيدًا عَدْبًا ، وَلَكِنْ كَانَتْ فِيهِمَا شَيْءٌ مَا لَمْ يُعْجِبِ سْتِرَاودَ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ ذَلِكَ فَقَدْ سَمَحَ لَهُمَا بِأَنْ يَخْتَلِطَا بِطُيُورِهِ . وَفِي الْأَيَّامِ الْقَلِيلَةِ الْأُولَى سَارَ كُلُّ شَيْءٍ عَلَى مَا يُرَامُ ، ثُمَّ وَجَدَ أَنَّ الطَّائِرَيْنِ الْجَدِيدَيْنِ مَرِيضَانِ . وَمِنْ كُتْبِهِ الْعَدِيدَةِ الَّتِي كَانَتْ يَقْرُؤُهَا أُدْرِكَ أَنَّ الْمَرَضَ الَّذِي يُعَانِيَانِ مِنْهُ يَسْتَعْصِي عَلَى الشِّفَاءِ ، وَأَنَّهُ سَرِيعُ الْعُدْوَى ؛ فَمَاذَا يَفْعَلُ ؟

لَمْ يَكُنْ يَسْتَطِيعُ أَنْ يُبْعِدَ الطُّيُورَ السَّلِيمَةَ عَنِ الطَّائِرَيْنِ الْمَرِيضَيْنِ ، فَلَمْ يَكُنْ فِي الزَّنْزَانَةِ مُتَّسِعًا لِذَلِكَ . وَلَمْ يَكُنْ يَسْتَطِيعُ أَنْ يَسْتُدْعِيَ أَحَدًا لِيُسَاعِدَهُ ، فَإِنَّهُمْ لَمْ يَكُونُوا لِيَسْمَحُوا لِأَحَدٍ بِدُخُولِ الزَّنْزَانَةِ ، فَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يَتَصَرَّفَ بِنَفْسِهِ . وَكُلُّ مَا اسْتَطَاعَ أَنْ يَفْعَلَهُ هُوَ أَنْ يَكْتُبَ خِطَابَاتٍ لِأَصْدِقَائِهِ يَطْلُبُ إِلَيْهِمْ أَنْ يُمِدُّوهُ بِالْأَدْوِيَةِ .

وَكَانَ يَفْقِدُ فِي كُلِّ يَوْمٍ مِنْ طُيُورِهِ الثَّمِينَةَ الْمَزِيدَ . وَازْدَادَ تَبَرُّمَ سْتِرَاودَ شَيْئًا فَشَيْئًا مِنْ دُنْيَا السَّجْنِ ، وَلَكِنَّهُ لَمْ يَسْتَسَلِّمْ ، فَبَدَأَ يَبْحَثُ بِنَفْسِهِ عَنْ دَوَاءٍ لِهَذَا الْمَرَضِ الْغَامِضِ . كَانَتْ لَدَيْهِ ثَمَانِيَةٌ أَدْوِيَةٌ مُخْتَلِفَةٌ ، يَحْوِي كُلُّ دَوَاءٍ مَجْمُوعَةً مُخْتَلِفَةً مِنَ الْمَوَادِّ الْكِيمِيَاءِيَّةِ . وَهَكَذَا ، جَرَّبَ كُلَّ يَوْمٍ تَرْكِيبًا

مِنْهُمَا ، رُبَّمَا لِأَنَّهُ كَانَ يَعْرِفُ أَنَّ السَّيِّدَ فِلْتَشِرَ يُرَبِّي عَصَافِيرَ الْكِنَارِيَا . وَاحْتِاجَ الْأَمْرَ إِلَى عِدَّةِ أَشْهُرٍ ، وَلَكِنْ فِي النِّهَايَةِ حَصَلَ رُوبِرتَ سْتِرَاودَ عَلَى عَصْفُورَيْنِ « بَيْتِي وَآيِبِ » . وَمِنْ زُجَاجَةٍ لَبِنٍ قَدِيمَةٍ صَنَعَ مِسْقَاةً لِلشَّرْبِ ، وَمِنْ صُنْدُوقِ صَابُونٍ خَشْبِيٍّ صَنَعَ قَفَصًا دُونَ اسْتِخْدَامِ آيَةِ أَدْوَاتٍ ، فَقَطَعَ الصُّنْدُوقَ إِلَى مِئَةٍ وَثَمَانِيَةِ وَعِشْرِينَ شَرِيطًا مُنْفَصِلًا ، طَوَّلَ كُلَّ وَاحِدٍ مِنْهَا ٥٠ سَنْتِيْمِتْرًا ، وَشَدَّ كُلَّ الْأَشْرِطَةِ بِرِبَاطٍ ، وَبِهَذَا صَنَعَ أَوَّلَ قَفَصِ طُيُورٍ .

وَكَانَ هَذَانِ الطَّائِرَانِ ذَكَرَيْنِ ، فَاحْتِاجَ سْتِرَاودَ فِي ذَلِكَ الْوَقْتِ إِلَى طَائِرِ كِنَارِيَا أُنْثَى . وَبَعْدَ أَسَابِيعَ ثَلَاثَةِ حَصَلَ عَلَيْهَا مِنْ زَمِيلِ سَجِينٍ كَانَتْ يَظُنُّ أَنَّهَا ذَكَرٌ مَرِيضٌ . وَعِنْدَمَا وَصَلَ هَذَا الطَّائِرُ « جَاك » خِلَالَ بَابِ الزَّنْزَانَةِ فَحَصَّهُ سْتِرَاودَ فَحَصًّا دَقِيقًا ، وَرَاقَبَ « بَيْتِي وَآيِبِ » وَهُمَا يَتَصَرَّفَانِ بِطَرِيقَةٍ مُرَبِّبَةٍ ؛ إِذْ إِنَّهُمَا يَدُونَ سَبَبَ ظَاهِرٍ بَدَأَ يَتَّقَاتِلَانِ فِي ضِرَاوَةٍ . وَعَرَفَ آخِرًا أَنَّ الَّذِي أَسْمَاهُ « جَاك » كَانَتْ فِي الْوَاقِعِ « جَاكِي » ؛ أَيُّ أُنْثَى .

وَبَعْدَ عِدَّةِ أَشْهُرٍ وَضَعَتْ « جَاكِي » أُولَى بَيْضِهَا ، وَبَدَأَتْ أُسْرَةَ سْتِرَاودَ مِنْ طُيُورِ الْكِنَارِيَا تَنْمُو بِسُرْعَةٍ .

فِي الْبِدَايَةِ سَارَ كُلُّ شَيْءٍ عَلَى مَا يُرَامُ . وَبِالرَّغْمِ مِنَ الطَّعَامِ الْفَقِيرِ وَالزَّنْزَانَةِ الْمُظْلِمَةِ نَمَتِ الطُّيُورُ بِسُرْعَةٍ . وَكَانَ سْتِرَاودَ يَأْخُذُ الطُّيُورَ يَوْمِيًّا إِلَى فِنَاءِ التَّرْبِيزِ فِي أَقْفَاصٍ ، حَيْثُ تَتَمَتَّعُ بِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ . وَتَابَعَ سْتِرَاودَ الطُّيُورَ



كيميائياً مختلفاً ، وبالرغم من ذلك استمرت الطيور في التناقص . وكان ستراود يشرح جسد كل طائر ليسجل ما يجده في داخله . وحدث أن خفضت بعض المواد الكيميائية الحرارة العالية للطيور المرضى ، وبدا أن بعض المواد الكيميائية الأخرى ساعدت في شفاء الأورام من أجسامها .

واستمر ستراود في تجاربه وهو يكتسب منها مهارات وخبرات . ثم بدأ يعمل للوصول إلى تركيبة دواء شاف : يتألف من كمية معينة من المواد الكيميائية تعطى في الوقت المناسب وبالطريقة المناسبة . وتحقق الشفاء في النهاية ، عندما سقطت جاكى مريضة ، وكانت واحدة من أول وأقدم طيورهِ . فملاً قروح جسدها بمادة كيميائية معينة ، وأعطاهها شربة ملح في الصباح ، ومن مادة ثالثة بعد الظهر . وكان مصمماً على أن تبقى على قيد الحياة . ومن عجب أن الطائر العجوز قد شفيت . لقد توصل إلى الدواء الشافي لمرض كان الخبراء يقولون عنه إنه لا يمكن البرء منه .

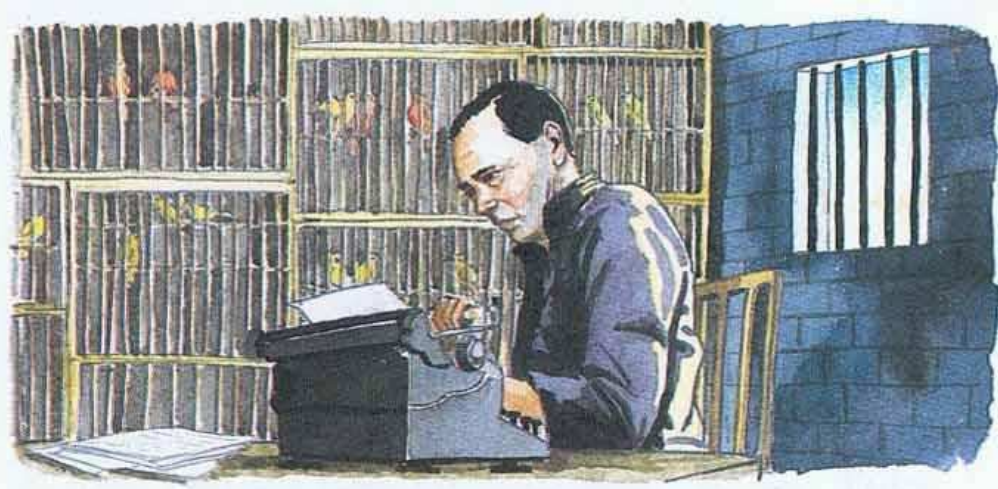
ولم يكتف ستراود بهزيمة المرض بل راح يدرس أمراضاً أخرى ، واستمر يعمل في زنزانته الصغيرة ، وأخذ يشتري طيوراً مريضة ليعالجها ويعنى بها . وكان في ذلك الوقت يعمل ثمانين ساعة يومياً ليرعى الـ ٣٠٠ طائر التي في جعبته . وعلها أول مرة ، وساعده في ذلك أنه كان سجيناً ؛ فقد كان الشخص الوحيد في العالم الذي يقضي طوال اليوم مع طيورهِ . لم تكن لديه وظيفة أخرى يقوم بها تشغله عن هذه الرعاية الكاملة الدائمة لطيورهِ . ولم يكن ثمة ما يدعو ليمضي أوقاتاً في إعداد الطعام أو غسل الملابس . ولم يكن ثمة أناس يتحدث معهم ، ولم يكن لديه ما يمنعه من أن يراقب طيورهِ . كان يقوم كل صباح بإطعام كل طائر وتقديم الشراب له وتنظيفه ، ثم فحصه وتقديم الدواء له . وبعد ظهر كل يوم كان يكتب خطابات ومقالات أو يقرأ كتباً عن الطيور . وفي المساء يحين الوقت ليفحص طيورهِ مرة أخرى .

وفي عام ١٩٢٩ كانت جهوده مع الطيور قد حققت له النجاح والشهرة . وساعدته تجاربه وملاحظاته ومدكراته الدقيقة في أن يعالج ويشفي مرضين آخرين خطيرين من أمراض الطيور ، وأن يكشف عن أسباب الإصابة بهذين المرضين . وقد نجح في ذلك حتى إنه أصبح يفضل على كل خبراء الطيور ، بالرغم من أنه كان يعمل وحده دون معاونة من أحد ودون استخدام ميكروسكوب . حتى إدارة السجن تراخت وأصبحت أقل صرامة ، وظلت تبقى وحيداً في زنزانته ، ولكنها سمحت له بكتابة عشرات الرسائل والمقالات ، وسمحت له كذلك بالحصول على بعض الأدوات العلمية . ونظرت الإدارة باحترام شديد للطريقة التي تحول بها ذلك الرجل من قاتل خطر إلى عالم مسالم . ولم يعد ستراود عنيفاً كما كان ، ولكنه ظل على حالته رجلاً يتمتع بكثير من الكبرياء والعناد ، كما تبين من معرفته مع أمراض الطيور .

وأخيراً جاء الوقت لاختبار قدرته هذه على التصميم والعزم .

في عام ١٩٣١ أرسلت الحكومة رسالة للسجن أمرة السجن روبرت ستراود أن يتخلى في الحال عن طيورهِ . ومن الصعب أن نعرف الآن لماذا صنعت الحكومة ذلك طالما أن ستراود أصبح أمام كل أنظمة السجون في أمريكا ، نموذجاً للسجين الذي يتحول من رجل خطر إلى مسالم وديع . وحاولت إدارة السجن بشتى الطرق أن تغير هذا الأمر ولكن دون أدنى جدوى . وعلى كره منها اضطرت الإدارة في النهاية إلى أن تبلغ الأخبار السيئة لستراود . أبلغه الحارس أن عليه أن يتخذ خطوات سريعة للتخلص من طيورهِ . وأصيب ستراود بدهول ، فراح يسأل الحارس : « لماذا ؟ لماذا ؟ »

لم يستطع الحارس أن يجيب بشيء لأنه لم يكن يعرف السبب ، وكل ما استطاع أن يفعله هو أن يكرر الأمر .



لَمْ يَظَلْ سِتْرَاوْدُ سَيِّئًا ، وَلَكِنْ رَاحَ يُفَكِّرُ وَيُحْطِطُ . وَفِي صَمْتٍ عَادَ إِلَى زَنَائِتِهِ ، وَفِي صَمْتٍ رَاحَ يُحْمَلِقُ مِنْ نَافِذَتِهَا إِلَى الشَّمْسِ الْغَارِبَةِ . وَفَجْأَةً اسْتَدَارَ فِي غَضَبٍ إِلَى الْآلَةِ الْكَاتِبَةِ الَّتِي أُعْطِيَتْ لَهُ . وَخِلَالَ السَّتِّ وَالثَّلَاثِينَ سَاعَةً التَّالِيَةَ عَمِلَ دُونَ تَوَقُّفٍ ؛ كَتَبَ رَسَائِلَ إِلَى نَوَادِي الطُّيُورِ ، وَإِلَى مَحَطَّاتِ الْإِذَاعَةِ ، وَإِلَى الْحُكُومَةِ وَإِلَى الْجَرَائِدِ . وَفِي كُلِّ رَسَائِلِهِ أَكَّدَ عَلَى الْاِكْتِشَافَاتِ الَّتِي تَوَصَّلَ إِلَيْهَا ، وَذَكَرَ الْقَرَارَ الظَّالِمَ الَّذِي أَصْدَرَتْهُ الْحُكُومَةُ . وَبِمَعَاوَنَةِ صَدِيقٍ مُحِبٍّ ، اسْتَطَاعَ أَنْ يُهَرِّبَ تِلْكَ الرِّسَالَةَ مِنَ السَّجْنِ . وَفِي الْحَالِ أَصْبَحَ رُوبَرْتُ سِتْرَاوْدِ مِلءَ السَّمْعِ وَالْبَصَرِ فِي كُلِّ مَكَانٍ ، وَتَحَوَّلَ مِنْ إِنْسَانٍ مَجْهُولٍ مَنْسِيٍّ إِلَى شَخْصِيَّةٍ قَوْمِيَّةٍ . آلَافُ النَّاسِ وَقَعُوا عَلَى طَلَبِ قَدْمُوهُ لِرَأْسِ جُمْهُورِيَّةِ الْوَلَايَاتِ الْمُتَّحِدَةِ ؛ يُنَاشِدُونَهُ أَنْ يَتْرَكَ سِتْرَاوْدَ وَطُيُورَهُ . مِثَاتٌ مِنَ النَّاسِ كَتَبُوا شِكَاوِيَّ لِلْجَرَائِدِ وَالْحُكُومَةِ . وَكَتَبَتِ الْجَرَائِدُ مَقَالَاتٍ طَوِيلَةً عَنِ سِتْرَاوْدِ وَعَمَلِهِ الْقِيمِ .

وَفِي النِّهَايَةِ اضْطُرَّتِ الْحُكُومَةُ إِلَى أَنْ تُغَيِّرَ رَأْيَهَا وَتَتَّصِلَ إِلَى اتِّفَاقٍ مَعَ سِتْرَاوْدِ ، بِمُقْتَضَاهُ يَسْتَطِيعُ رَجُلُ الطُّيُورِ أَنْ يَحْتَفِظَ بِطُيُورِ الْكِنَارِيَا . وَلَيْسَ هَذَا كُلُّ شَيْءٍ ؛ فَقَدْ مُنِحَ عُرْفَةٌ أُخْرَى فِي السَّجْنِ يَسْتَطِيعُ فِيهَا الْاِحْتِفَاطَ بِالطُّيُورِ ، وَقُدِّمَتْ إِلَيْهِ الْأَدْوَاتُ وَالْأَجْهَازَةُ الْعِلْمِيَّةُ الَّتِي يَحْتَاجُ إِلَيْهَا

لِمُؤَاصَلَةِ عَمَلِهِ .

لَقَدْ حَقَّقَ انْتِصَارًا عَظِيمًا فِي مَعْرَكَتِهِ هَذِهِ . وَبَدَأَ وَكَأَنَّ كُلَّ شَيْءٍ قَدْ تَغَيَّرَ فِي صَالِحِ سِتْرَاوْدِ ، وَبَدَأَ يُحْطِطُ لِمَجْمُوعَةٍ جَدِيدَةٍ مِنَ التَّجَارِبِ وَكِتَابَةِ الْمَقَالَاتِ . وَلَكِنْ بَعْدَ مُرُورِ عِدَّةِ أُسَابِيعَ بَدَأَ يُحْسُ بِشَيْءٍ مِنَ الشُّكِّ حَوْلَ « الْاِنْتِصَارِ » الَّذِي حَقَّقَهُ ؛ فَقَدْ سُمِحَ لَهُ بِأَنْ يَكْتُبَ رَسَالَتَيْنِ فَقَطُّ كُلُّ أُسْبُوعٍ . وَكَانَتْ ثَمَّةُ مُشْكِلاتٍ فِي تَزْوِيدِ الطُّيُورِ بِاِحْتِيَاجَاتِهَا مِنَ الطَّعَامِ وَغَيْرِهِ . وَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يُهَرِّبَ مَقَالَاتِهِ مِنَ السَّجْنِ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ كُلِّ هَذَا فَقَدْ اسْتَطَاعَ فِي سِتِّينَ يَوْمًا أَنْ يَضَعَ كِتَابًا كَبِيرًا عَنِ أَمْرَاضِ طُيُورِ الْكِنَارِيَا ، ثُمَّ تَهْرِيئِهِ مِنَ السَّجْنِ .

وَبِهَذِهِ الطَّرِيقَةِ اسْتَمَرَ سِتْرَاوْدُ فِي أَدَاءِ عَمَلِهِ . وَقَدْ تَكَرَّمَ أَحَدُ هَوَاةِ الطُّيُورِ خَارِجَ السَّجْنِ بِإِهْدَائِهِ مِيكْرُوسُكُوبًا ، وَبِهِ اسْتَطَاعَ الرَّجُلُ فِي السَّجْنِ أَنْ يُوَاصِلَ أبحاثَهُ حَتَّى يَجِدَ عِلَاجًا لِمَزِيدٍ مِنَ أَمْرَاضِ الطُّيُورِ . وَصَنَعَ سِتْرَاوْدُ لِنَفْسِهِ آلَةً يَقْطَعُ بِهَا أَيَّ شَيْءٍ يَرِغِبُ فِي دِرَاسَتِهِ شَرَائِحَ رَقِيقَةً جَدًّا . وَكُلُّ الَّذِي كَانَ يَمْلِكُهُ لِصُنْعِ هَذِهِ الْآلَةِ يَتِمَثَّلُ فِي مُوسَى حِلَاقَةٍ ، وَبَعْضُ الرُّجَاجِ ، وَقِطْعَةٍ مِنَ الخَشَبِ الصُّلْبِ ، وَبَعْضُ قِطْعٍ مِنَ المَعْدِنِ . وَنَجَحَتْ خُطْطُهُ ، تَمَامًا كَمَا نَجَحَ كُلُّ شَيْءٍ حَاوَلَهُ . أَمْرٌ وَاحِدٌ فَقَطُّ لَمْ تَنْجَحْ فِيهِ خُطْطُهُ ؛ وَهُوَ إِفْنَاعُ الْحُكُومَةِ وَهَيْئَةُ السَّجُونِ بِالإِفْرَاجِ عَنْهُ .

وَمَعَ مُرُورِ الأَيَّامِ وَالشُّهُورِ وَالْأَعْوَامِ غَدَا إِحْسَاسُهُ بِالمَرَارَةِ أَشَدَّ ، وَصَارَ أَكْثَرَ تَأَكُّدًا مِنْ أَنَّ أَعْدَاءَهُ أَقْوِيَاءَ ، وَلَنْ يَسْمَحُوا لَهُ بِأَنْ يَنَالَ حُرِّيَّتَهُ . وَقَدْ رَفُضَتْ كُلُّ التِّمَاسَاتِ ، وَلَمْ يَسْمَعْ أَحَدًا لِشِكَاوَاهُ . وَبِالرَّغْمِ مِنْ كُلِّ النُّتَاجِ الْعِلْمِيَّةِ الَّتِي حَقَّقَهَا ، وَرَغْمِ حُسْنِ سُلُوكِهِ مُنْذُ عَامِ ١٩٢٠ ، إِلَّا أَنَّهُ ظَلَّ مَسْجُونًا . وَكَانَ قَدْ أَمْضَى فِيهِ ثَلَاثِينَ عَامًا عِنْدَ بَدَايَةِ الحَرْبِ الْعَالَمِيَّةِ الثَّانِيَةِ ، وَكَانَ عَلَيْهِ أَنْ يُمَضِّيَ أَرْبَعَةَ وَعِشْرِينَ عَامًا أُخْرَى بَيْنَ الجُدْرَانِ . وَفِي عَامِ ١٩٣٩ بَلَغَ الخَمْسِينَ مِنْ عُمُرِهِ . وَلَمُدَّةِ عَشْرِ سَنَوَاتٍ عَاشَ

يَحْلُمُ فِيهَا بِالْحُرِّيَّةِ لِيَبْدَأَ فِي الْقِيَامِ بِعَمَلٍ خَاصٍّ بِالطُّيُورِ ، وَلَكِنَّ مَعَ مُرُورِ
الْوَقْتِ اتَّضَحَ أَنَّ هَذَا كَانَ مُجَرَّدَ حُلْمٍ .

وَوَظَلَّتْ طَيُورُهُ هِيَ الْأَشْيَاءَ الْوَحِيدَةَ الَّتِي كَانَ عَلَيْهِ أَنْ يُعْطِيَهَا كُلَّ
اهْتِمَامِهِ وَرِعَايَتِهِ ، وَاسْتَمَرَّ يَقْرَأُ وَيَكْتُبُ عَنْهَا . وَفِي وَقْتٍ مُبَكَّرٍ مِنْ صَبَاحِ
يَوْمٍ فِي عَامِ ١٩٤٢ حُرِّمَ حَتَّى مِنْ طَيُورِهِ ؛ حَيْثُ فُتِحَ فِي ذَلِكَ الْيَوْمِ بَابُ
زِنْرَانِيَّةِ ، وَدَخَلَهَا حَارِسٌ لِلسَّجْنِ لَا يَعْرِفُهُ سْتَرَاوِدُ ، وَطَلَّبَ إِلَيْهِ أَنْ يَرْتَدِي
مَلَابِسَهُ ، ثُمَّ وَضَعَ الْقَيْدَ الْحَدِيدِيَّ فِي يَدَيْهِ ، وَقَالَ لَهُ : « هَيَّا بِنَا . »

قال ستراد : « إلى أين ؟ »

أجاب الحارس : « إلى مكانٍ آخر . »

كَانَ سْتَرَاوِدُ قَدْ ذُهِلَ تَمَامًا لِدَرَجَةِ أَنَّهُ لَمْ يَتَكَلَّمْ بَلْ أَشَارَ إِلَى أَقْفَاصِهِ
وَأَلَى طَيُورِهِ وَأَدْوَانِهِ ثُمَّ قَالَ : « وَمَاذَا عَنْ هَذِهِ الْأَشْيَاءِ ؟ »

وَجَاءَتْهُ إِجَابَةُ الْحَارِسِ : « مَاذَا عَنْهَا ؟ إِنَّ التَّعْلِيمَاتِ الَّتِي لَدَيْنَا هِيَ أَنْ
تَخْرُجَ مِنْ هُنَا وَحَدِّكَ لَا تَحْمِلُ شَيْئًا آخَرَ . »

وَهَكَذَا أَخْرَجَ روبرت ستراد مِنْ زِنْرَانِيَّةِ ، بَعِيدًا عَنْ طَيُورِهِ . وَكَانَتْ
الزِّنْرَانِيَّةُ هِيَ بَيْتَةُ الْوَحِيدِ لِمُدَّةٍ تَزِيدُ عَلَى عِشْرِينَ عَامًا ، وَكَانَتْ طَيُورُهُ هِيَ
رِفَاقُهُ الْوَحِيدَةَ طَوَالَ هَذِهِ الْمُدَّةِ . وَلَمْ يُسْمَحْ لَهُ مَرَّةً أُخْرَى بِأَنْ يَحْتَفِظَ بِهَا .

كَانَتْ ضَرْبَةً قَاسِيَةً ، لَوْ تَلَقَّاهَا إِنْسَانٌ آخَرَ لَقَتَلْتَهُ . وَلَكِنَّ لَيْسَ روبرت
ستراد ، الَّذِي اسْتَمَرَّ فِي السَّجْنِ لِمُدَّةٍ وَاحِدَةٍ وَعِشْرِينَ عَامًا أُخْرَى فِي وَحْدَةٍ
تَامَةٍ . وَعِنْدَمَا مَاتَ كَانَ قَدْ قَضَى فِي السَّجْنِ مُدَّةً أَرْبَعَةَ وَخَمْسِينَ عَامًا .

وَطَوَالَ ثَلَاثِينَ عَامًا مِنْ هَذِهِ السَّنَوَاتِ كَانَتْ الطُّيُورُ فَقَطُّ هِيَ رِفَاقَهُ .

وَبِالنَّظَرِ إِلَى عَمَلِهِ طَوَالَ هَذِهِ السَّنَوَاتِ نَسْتَطِيعُ أَنْ نَقُولَ إِنَّهُ جَعَلَ الْحَيَاةَ
أَفْضَلَ بِالنَّسْبَةِ لِطَيُورِ الزِّنْيَةِ ، فِي كُلِّ مَكَانٍ ، وَفِي إِنْقَاذِ حَيَاتِهَا وَتَخْفِيفِ
آلَمِهَا .

كشاف (مسرد)

الاجتراعات : ٤٢ ، ٤٥ ، ٤٦ ،	الاجتراعات : ٤٢ ، ٤٥ ، ٤٦ ،
٤٩ ، ٥٠ ، ٦١ ، ٨٢ ، ٩٤ ،	٤٩ ، ٥٠ ، ٦١ ، ٨٢ ، ٩٤ ،
أركرايت ، ريتشارد : ١٢ ،	أركرايت ، ريتشارد : ١٢ ،
١٤-١٩	١٤-١٩
أسلوب داغير : ٤٦-٤٧ ، ٤٩ ،	أسلوب داغير : ٤٦-٤٧ ، ٤٩ ،
آلة التصوير : ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٧ ،	آلة التصوير : ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٧ ،
٤٩	٤٩
آلة الغزل : ١٥-١٩	آلة الغزل : ١٥-١٩
ألوان الطيف : ٨٣-٨٤ ، ٨٨ ،	ألوان الطيف : ٨٣-٨٤ ، ٨٨ ،
أنشطة : ٤٣ ، ٥١-٥٢ ،	أنشطة : ٤٣ ، ٥١-٥٢ ،
٥٩-٦٠ ، ٧٠-٧١ ، ٧٧ ،	٥٩-٦٠ ، ٧٠-٧١ ، ٧٧ ،
٨٧-٨٨	٨٧-٨٨
بحيرة تانجانيقا : ١٠٧ ، ١١٣ ،	بحيرة تانجانيقا : ١٠٧ ، ١١٣ ،
١١٣ ، ١٠٧ ،	١١٣ ، ١٠٧ ،
تانزانيا : ١٠٧ ، ١١٣ ،	تانزانيا : ١٠٧ ، ١١٣ ،
تجارب : ٨٣ ، ٨٤ ،	تجارب : ٨٣ ، ٨٤ ،
تسلا ، نيقولا : ٦١-٦٩ ،	تسلا ، نيقولا : ٦١-٦٩ ،
التصوير الفوتوغرافي (الضوئي) :	التصوير الفوتوغرافي (الضوئي) :
٤٢-٥٢	٤٢-٥٢
التليسكوب : ٨٢ ، ٨٥ ، ٩٠ ،	التليسكوب : ٨٢ ، ٨٥ ، ٩٠ ،
التيار الكهربائي : ٦٤ ،	التيار الكهربائي : ٦٤ ،
٦٥-٦٩	٦٥-٦٩
الغاذبية ، نظرية : ٨٣ ،	الغاذبية ، نظرية : ٨٣ ،
الجراثيم : ٥ ، ٨-١٠ ،	الجراثيم : ٥ ، ٨-١٠ ،
الجراح : ٥-٧ ،	الجراح : ٥-٧ ،
حامض الكربوليك (الفنيك) :	حامض الكربوليك (الفنيك) :
٩-١٠	٩-١٠
الحصان الناطق : ٢٧-٢٨ ،	الحصان الناطق : ٢٧-٢٨ ،
الحواس : ٧٤-٧٥ ،	الحواس : ٧٤-٧٥ ،
داغير ، لويس : ٤٤-٤٩ ،	داغير ، لويس : ٤٤-٤٩ ،
الذاكرة : ٧٢-٧٧ ،	الذاكرة : ٧٢-٧٧ ،
الرادار : ٩٢-١٠٠ ،	الرادار : ٩٢-١٠٠ ،
الرجل الذاكرة : ٧٢-٧٦ ،	الرجل الذاكرة : ٧٢-٧٦ ،
الزرقاء الضخمة : ٥٥-٥٩ ،	الزرقاء الضخمة : ٥٥-٥٩ ،
ستراد ، روبرت : ١١٦-١٢٦ ،	ستراد ، روبرت : ١١٦-١٢٦ ،
السيمياء : ٨٤-٨٥ ،	السيمياء : ٨٤-٨٥ ،
السينما : ٥٣-٥٤ ،	السينما : ٥٣-٥٤ ،
شلالات نياجرا : ٦٣ ، ٦٩ ،	شلالات نياجرا : ٦٣ ، ٦٩ ،
الشمپانزي : ١٠٥-١١٥ ،	الشمپانزي : ١٠٥-١١٥ ،
الصورة الضوئية : ٤٣ ، ٤٤ ،	الصورة الضوئية : ٤٣ ، ٤٤ ،
٤٥ ، ٥٠ ،	٤٥ ، ٥٠ ،

الطيور : ٤١-٣٠ ،

١٢٦-١١٦

العدوى : ٦ ، ٨-١٠

العصافير : ١١٦ ، ١١٧ ،

١١٨-١١٩

عصافير الكناريا : ١١٦ ،

١١٩-١٢٦

العمليات الجراحية : ٥ ، ٦ ، ٨

الغزل : ١٢-١٩

غودأول ، جين : ١٠٥-١١٥

الفراش : ٥٥-٥٦ ، ٥٨-٥٩ ،

٦٠

فنجست ، أوسكار : ٢٧-٢٩

فوكس تالبوت ، وليم : ٤٧-٥٠

الفيلم : ٤٣ ، ٤٥ ، ٥٣

القنبلة الذرية : ١٠١-١٠٤

قوس قزح : ٨٣-٨٤ ، ٨٧ ،

٨٨

كابتن بيورفوي : ٥٧-٥٩

الكاميرا : ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٧ ،

٤٩

الكاميرا المعتمدة : ٤٧

الكواكب : ٨٢ ، ٨٥-٨٦

لوريا ، الأستاذ : ٧٣

ليكي ، دكتور لويس :

١٠٦-١٠٧ ، ١١١ ،

١١٢ ، ١١٥

محطات القوى : ٦٦ ، ٦٧ ،

٦٨ ، ٦٩

المذنبات : ٨٩-٩١

المصانع : ١٢ ، ١٦-١٩

المنشور : ٨٤ ، ٨٧ ، ٨٨

ماكينة الماء : ١٨ ، ١٩

المناطق : ٢٠-٢٦

مناطق زبلن : ٢٠-٢١

النسر الأصلع : ٣٠-٤١

النمل : ٥٥ ، ٥٧ ، ٥٨-٥٩

نيبس ، جوزيف : ٤٣-٤٥ ،

٤٩

نيوتن ، إسحق : ٧٨-٨٦

هالي ، إدموند : ٨٩-٩١

هانز النيبه : ٢٧-٢٨

هيروشيما : ١٠٠-١٠٤

واطسون - واط ، روبرت :

٩٢-١٠٠

البرقات : ٥٥-٥٧



كتب الفرائض

حكايات علمية - الجزء الرابع

هذه السلسلة محاولة لتقديم الأفكار العلمية الهامة والتجارب الأساسية للنشء في قالب قصصي. إنها ليست برنامجاً أو مقررًا دراسياً في العلوم، ولكن الأمل معقود على أن تسهم في توسيع دائرة القراءة ومضمونها لدى النشء، وتدخلهم دنيا العلم.

لقد اخترت موضوعات القصص من بين ما يُهم القارئ، ويسهل عليه إدراكه.

وتبدأ القصة عادة بعرض ظاهرة غريبة؛ أو بطرح تساؤل يُثير الحيرة أو الاهتمام؛ أو بسرد واقعة أو حكاية شائقة. وبعد ذلك تأخذ القصة في الشرح والتفسير وتقديم المعلومات والحقائق الأساسية، بعيداً عن الأسلوب التلقيني المباشر، وسعيًا وراء غرس حب البحث والدرس في نفوس النشء.

وقد روعي في الأجزاء الأربعة أن تتدرج في أسلوب المعالجة والموضوعات المغطاة من الأسهل إلى الأعمق، وبذلك تُخاطب أعماراً مختلفة. وروعي في اللغة أن تكون فصيحة صحيحة مضبوطة بالشكل الكامل.

مكتبة لبنات ناشرون